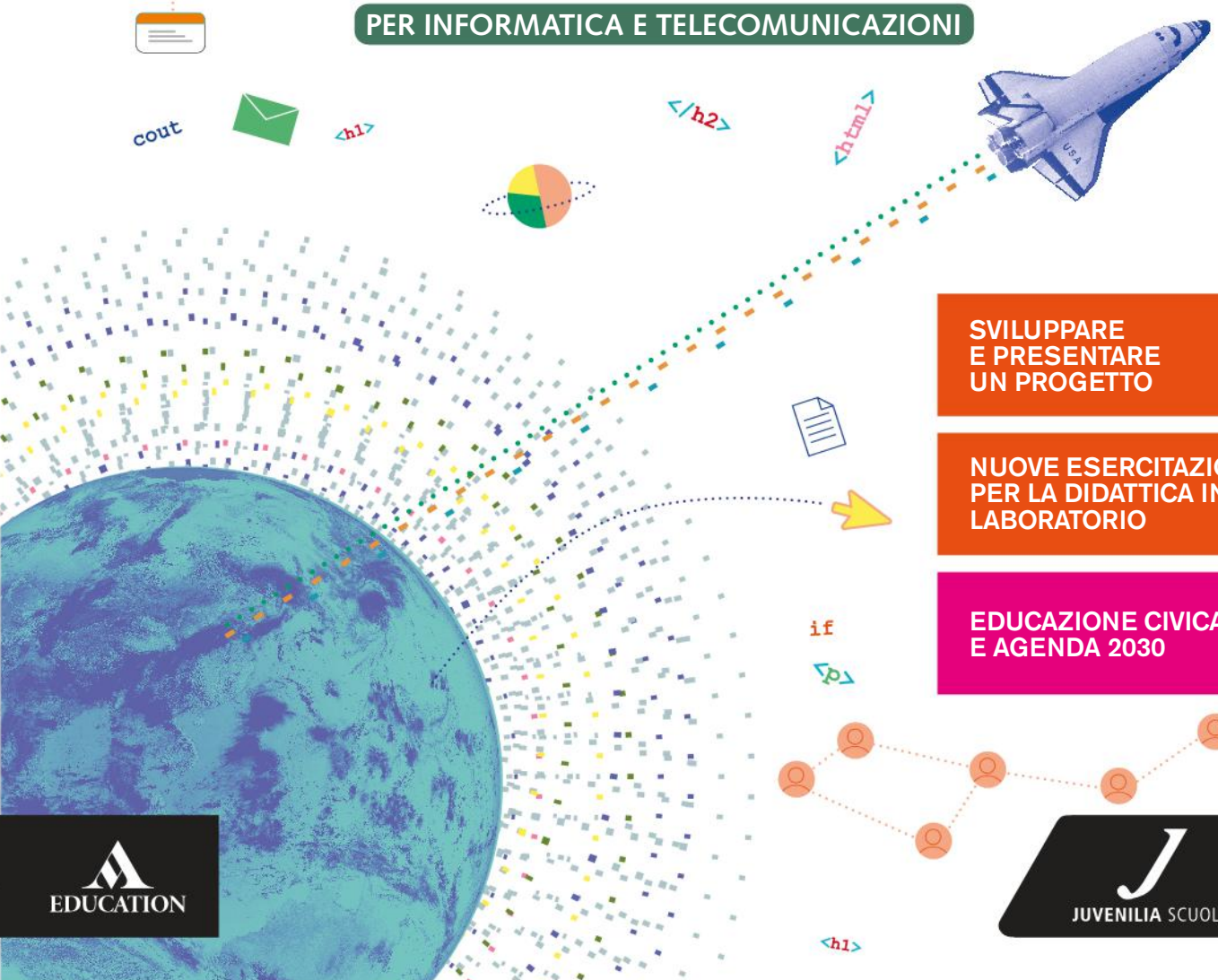
Didattica Digitale Integrata Plus

Cesare Iacobelli, Mario Cottone,
Elena Gaido, Giovanni Tarabba

DALL'IDEA ALLA STARTUP

GESTIONE PROGETTO, ORGANIZZAZIONE DI IMPRESA

PER INFORMATICA E TELECOMUNICAZIONI



SVILUPPARE E PRESENTARE UN PROGETTO

NUOVE ESERCITAZIONI PER LA DIDATTICA IN LABORATORIO

EDUCAZIONE CIVICA E AGENDA 2030

EDUCATION

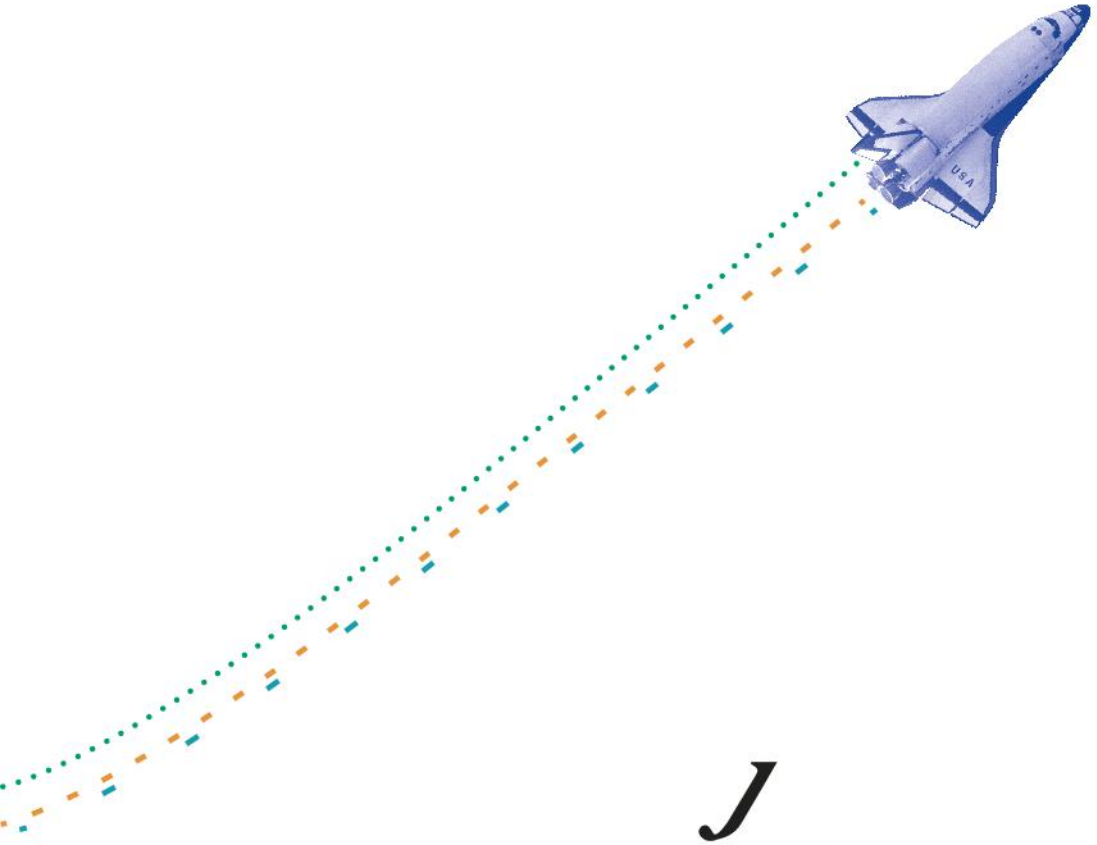
JUVENILIA SCUOLA

Cesare Iacobelli, Mario Cottone,
Elena Gaido, Giovanni Tarabba

DALL'IDEA ALLA STARTUP

GESTIONE PROGETTO, ORGANIZZAZIONE DI IMPRESA

PER INFORMATICA E TELECOMUNICAZIONI



JUVENILIA SCUOLA

HUB Scuola: per una didattica digitalmente aumentata

HUB Scuola è la soluzione online che permette a studenti e docenti di **consultare il libro digitale, esplorare le risorse multimediali** integrate nel libro, **creare classi virtuali** e **condividere i contenuti disponibili**.

Scopri l'ecosistema HUB Scuola



Per accedere a hubscuola.it
Sei registrato? Usa le tue credenziali Mondadori Education e inizia a consultare i contenuti.
Non sei registrato? Clicca su **registrati** e compila il form.

Per Scaricare HUB Young o HUB Kids
L'App è scaricabile direttamente da **hubscuola.it** oppure dai principali store online. Lancia l'App, effettua il login e nella libreria troverai tutti i libri che hai attivato.

Link utili

- La piattaforma per la didattica digitale: **hubscuola.it**
- Il sito web con le nostre novità: **mondadorieducation.it**
- L'assistenza per tutti: **assistenza.hubscuola.it**

Didattica Digitale Integrata Plus

Scopri di più!

mondadorieducation.it/didatticadigitaleintegrataplus

Per rispondere alla necessità di un sapiente ed efficace mix tra libro di testo e contenuti digitali di valore, la nostra produzione editoriale si arricchisce della **Didattica Digitale Integrata PLUS**.
Scopri perché la DDI di Mondadori Education è Plus!

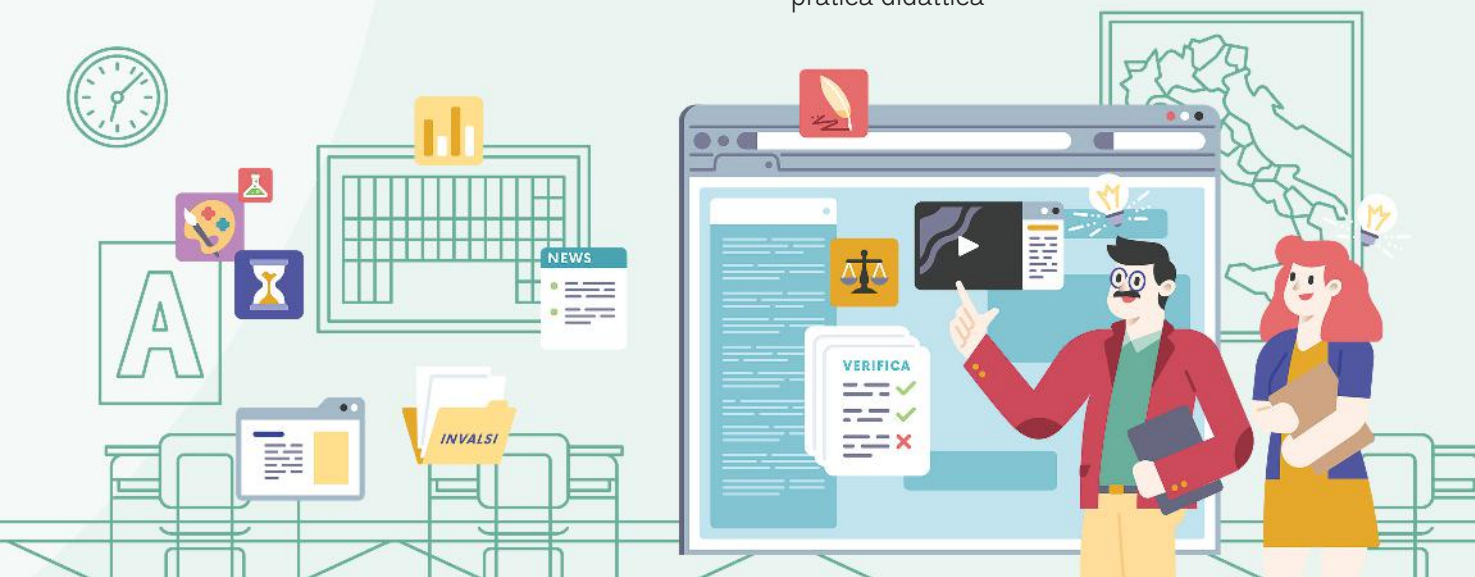
È Integrata perché

Grazie ad HUB Scuola in un unico ambiente potrai trovare:

- i vantaggi del **libro di testo** anche in digitale
- **contenuti digitali** di qualità per coinvolgere e motivare gli studenti
- **strumenti specifici** per la progettazione didattica
- **lezioni digitali** per tutte le aree disciplinari utili per una programmazione per nuclei fondanti
- **un ricco database di verifiche** pronte all'uso e facilmente personalizzabili

È Plus perché garantisce

- più **innovazione** grazie a **nuove metodologie** didattiche e allo sviluppo di nuove competenze non necessariamente tecnologiche: *blended learning*, classe capovolta, *debate*, apprendimento cooperativo
- più **inclusione** per stimolare le abilità e le competenze di ciascun alunno
- più **personalizzazione** grazie a contesti di apprendimento, adatti a diversi stili cognitivi per favorire l'autonomia e la creatività
- più **ingaggio motivazionale** grazie a un apprendimento attivo
- più **feedback e valutazione** grazie a un sistema di monitoraggio continuo degli apprendimenti durante tutto l'anno scolastico
- più **formazione qualificata** per i docenti per accompagnarli nella progettazione e nella pratica didattica



DALL'IDEA ALLA STARTUP

- Il corso di **Gestione progetto, organizzazione di impresa** per il quinto anno degli Istituti Tecnici
- Un manuale operativo che introduce tutte le tecniche più aggiornate di **project management**
- Una proposta didattica ricca, attenta alle **competenze di cittadinanza del XXI secolo**

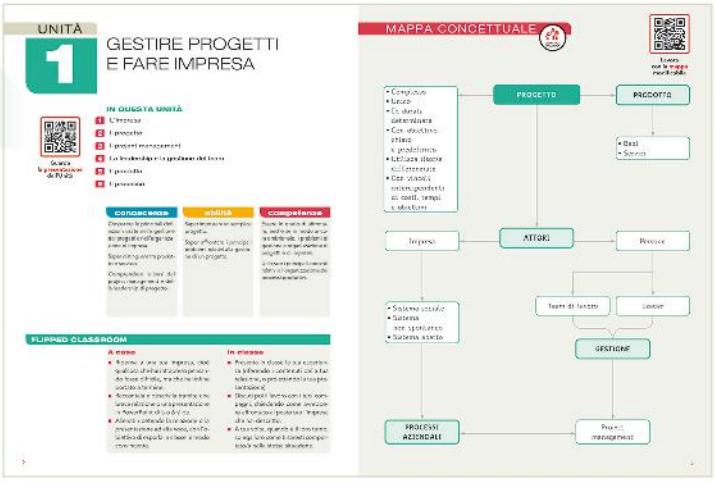
Guarda la presentazione dell'Unità

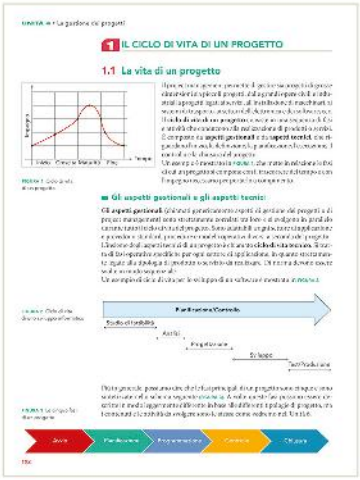
PRESENTAZIONE

L'Unità è corredata da una **presentazione in PowerPoint** accessibile dal QRCode.

APERTURA

In apertura di Unità una proposta didattica in modalità **Flipped classroom**, con attività da svolgere in autonomia e in gruppo e una **mappa concettuale** ad alta leggibilità che introduce i contenuti essenziali.





UNITÀ

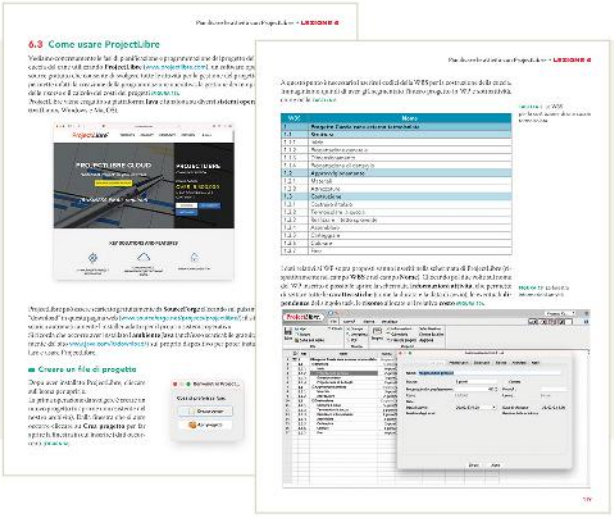
Ogni Unità è divisa in **Lezioni**, strutturate in blocchi di testo brevi. I numerosi **schemi** e le **figure** consentono una visualizzazione a colpo d'occhio degli aspetti più importanti della disciplina.

DIDATTICA LABORATORIALE, LESSICO E DOMANDE CHIAVE

LABORATORI E PROGETTI REALI

Molte Unità presentano **tutorial pratici** e **laboratori** per imparare a usare gli strumenti più evoluti del project management ed esercitarsi sul campo.

Tutta l'**Unità 6** è dedicata a un **progetto reale** svolto dalle ragazze e dai ragazzi di un Istituto Tecnico e contiene numerosi spunti per l'ideazione e la realizzazione di attività laboratoriali valide anche per i **percorsi di PCTO**.



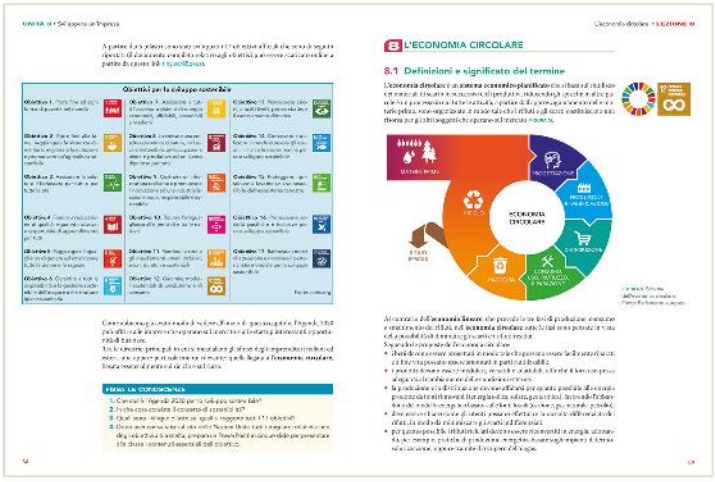


IMPRENDITORI DEL PASSATO E DEL PRESENTE

Molte Unità sono corredate da **infografiche su imprenditori di successo**, che mostrano l'applicazione in contesti reali delle tecniche di project management illustrate nelle pagine di teoria.

AGENDA 2030

Ampio spazio è dedicato allo sviluppo di progetti legati all'**Agenda 2030 dell'ONU**, con focus sull'**economia circolare** e l'**istruzione di qualità**.



#techwords

AUTOEFFICIACIA
L'autoefficacia percepita è la consapevolezza di essere capaci di dominare specifiche attività, situazioni o aspetti del proprio funzionamento sociale.

TASK-ORIENTED
Finalizzato al completamento di una specifica attività.

#TECHWORDS

Un ricco **glossario contestuale** permette di acquisire il lessico specializzato della disciplina.

FISSA LE CONOSCENZE

Ogni lezione è corredata da un **box finale** che pone alle ragazze e ai ragazzi le domande chiave per accertare l'acquisizione dei concetti più importanti.

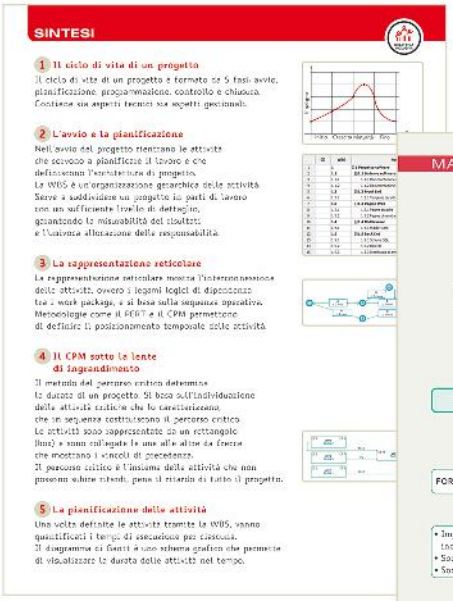
FISSA LE CONOSCENZE

1. Che cosa sono i Predecessori in ProjectLibre e come si determinano?
2. Come si calcola il costo di una risorsa a corpo e di una a consumo?

INCLUSIONE

Per ciascuna Unità sono disponibili:

- la **mappa in apertura**, di cui è disponibile la versione modificabile sul libro digitale;
- una **sintesi ad alta leggibilità** che riporta tutti i concetti fondamentali affrontati nel corso delle Lezioni.


SINTESI

1 Il ciclo di vita di un progetto

Il ciclo di vita di un progetto è formato da 5 fasi: avvio, pianificazione, programmazione, controllo e chiusura. Contiene sia aspetti tecnici sia aspetti gestionali.

2 L'avvio e la pianificazione

Nell'avvio del progetto rientrano le attività che servono a pianificare il lavoro e che definiscono l'architettura di progetto. La WBS è un'organizzazione gerarchica delle attività. Serve a suddividere un progetto in parti di lavoro con un sufficiente livello di dettaglio, garantendo la misurabilità dei risultati e l'univoca allocazione delle responsabilità.

3 La rappresentazione reticolare

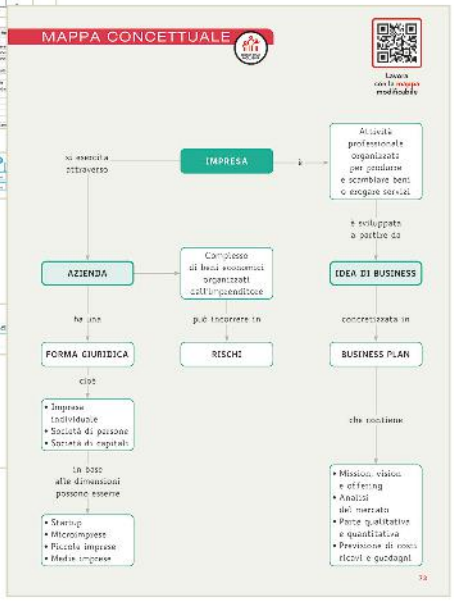
La rappresentazione reticolare mostra l'interconnessione delle attività, ovvero i legami logici di dipendenza tra i work package, e si basa sulla sequenza operativa. Metodologie come il PERT e il CPM permettono di definire il posizionamento temporale delle attività.

4 Il CPM sotto la lente di ingrandimento

Il metodo del percorso critico determina la durata di un progetto. Si basa sull'individuazione delle attività critiche che lo caratterizzano, che in sequenza costituiscono il percorso critico. Le attività sono rappresentate da un rettangolo (box) e sono collegate le une alle altre da frecce che mostrano i vincoli di precedenza. Il percorso critico è l'insieme delle attività che non possono subire ritardi, pena il ritardo di tutto il progetto.

5 La pianificazione delle attività

Una volta definite le attività tramite la WBS, vanno quantificati i tempi di esecuzione per ciascuna. Il diagramma di Gantt è uno schema grafico che permette di visualizzare la durata delle attività nel tempo.



AUDIO IN INGLESE

Sul libro digitale, e accessibili via QRCode, sono disponibili i **file audio** con la lettura dei testi in inglese e la loro **traduzione**.

Ascolta l'**audio** con la **pronuncia del testo** e verifica la **traduzione**


IN ENGLISH, PLEASE

Ascolta l'audio con la pronuncia del testo e verifica la traduzione

NEWS

Turning the threat of COVID-19 into an opportunity for greater support to documentary heritage

GLOSSARY

Instruction manual: a manual that guides the user step-by-step to learn how to operate a system.

Knowledge base: technology used to store complex structured and unstructured information used by a computer system.

Template: basic document, an empty framework used as the basis for the creation of a final document.

Tutorial: a method of transferring knowledge. Interactive way in which to teach by example or by the information to complete a certain task.


IN ENGLISH, PLEASE

Ascolta l'audio con la pronuncia del testo e verifica la traduzione

NEWS

Why is it important to produce a quality product? 6 top reasons

GLOSSARY

Bill Of Material (BOM): a list of all basic entities necessary to construct a product.

CAD: system for Computer Aided Design.

Carry over: the components of a product already available on the market which do not need to be redesigned.

Concurrent engineering: a work methodology based on the parallelization of tasks.

DMU: Digital Mockup.

Marketing: is the process of communicating the value of a product or service to customers, for the purpose of selling that product or service.

Package: a group of related features sold as a bundle.

Product life cycle: the process that a product passes through from its initial development to production and maintenance.

Production: the act of manufacturing goods.

Production layout: the floor plan of a plant where the machines are ordered by the assembly sequence.

Prototypes: an early sample, model or release of a product, built either to test a concept or process or to act as a thing to be replicated or learned from.

Reports: any informational work made with the specific intention of relaying information in a widely presentable form.

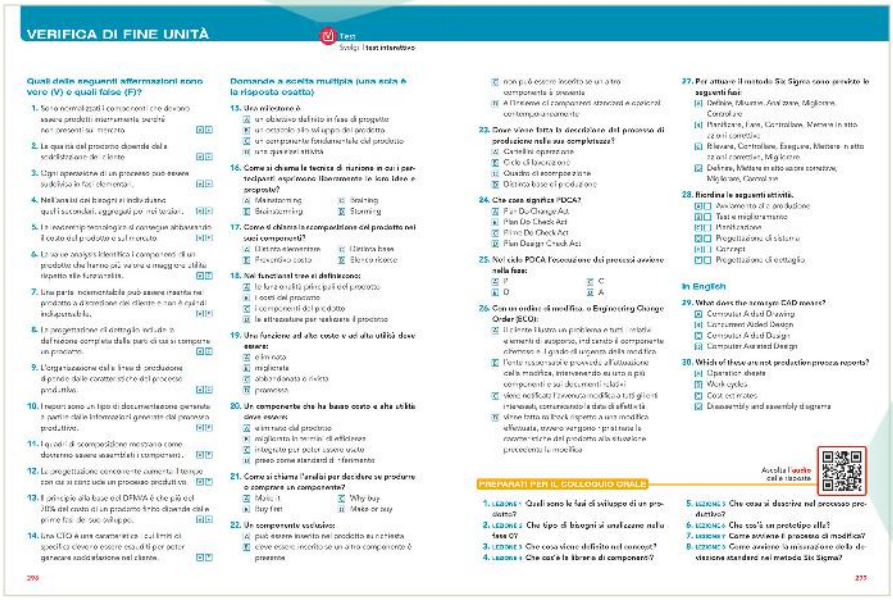
DIDATTICA CLIL

Ogni Unità presenta una pagina **In English, please** che riporta un articolo in inglese, pertinente con l'argomento trattato, e un **glossario tecnico** con le parole chiave e le espressioni inglesi più usate nell'ambito del project management.

TEST INTERATTIVI

Tutti gli **esercizi** sono disponibili in modalità interattiva e autocorrettiva nel libro digitale disponibile su Hub Scuola.

Test
Svolgi il **test interattivo**


VERIFICA DI FINE UNITÀ

Test
Svolgi il test interattivo

Quali delle seguenti affermazioni sono vere (V) e quali false (F)?

1. Sono accreditati i concorrenti che devono essere prodotti inizialmente pensati non presenti sul mercato.
2. La qualità del processo dipende dalla soddisfazione del cliente.
3. Ogni operazione di un processo può essere suddivisa in fasi elementari.
4. Nell'analisi dei bisogni si individuano quelli secondari, aggregati per macrofasi.
5. Un sistema tecnologico si correggere abbassando il costo del prodotto e sul mercato.
6. La value analysis identifica i componenti di un prodotto che hanno più valore e maggiore utilità rispetto alle funzionalità.
7. Una parte incontrollabile può essere inserita nel prodotto a discrezione del cliente e non è quindi indispensabile.
8. La progettazione di dettaglio include il disegno completo delle parti di cui si compone un processo.
9. L'organizzazione della linea di produzione dipende dalle caratteristiche del processo produttivo.
10. I report sono un tipo di documentazione generata a partire dalla informazioni generate dal processo produttivo.
11. I quadri di scomposizione mostrano come dovranno essere assemblati i componenti.
12. La progettazione concorrente aumenta il tempo con cui si esce sul processo produttivo.
13. Il principio alla base del DFMA è che più del 70% del costo di un prodotto finito dipende dalle prime fasi del suo sviluppo.
14. Una CTQ è una caratteristica sui limiti di specifica devono essere osservati per poter generare soddisfazione nel cliente.

Domanda a scelta multipla (una sola è la risposta esatta)

15. Una milestone è
16. Come si chiama la tecnica di nutrizione in cui i partecipanti esprimono liberamente le loro idee e proposte?
17. Come si chiama la scomposizione del prodotto nei suoi componenti?
18. Nel funzionamento tree si definiscono:
19. Una funzione ad alto costo e/ad alta utilità deve essere:
20. Un componente che ha basso costo e alta utilità deve essere:
21. Come si chiama l'analisi per decidere se produrre o comprare un componente?
22. Un componente esclusivo:

23. Dove viene fatta la decisione del processo di produzione nella sua completezza?
24. Che cosa significa PDCA?
25. Nel ciclo PDCA l'esecuzione dei processi avviene nella fase:

In English

26. Con un ordine di modifica, o Engineering Change Order (ECO):
27. Per attuare il metodo Six Sigma sono previste le seguenti fasi:
28. Riordina le seguenti attività.
29. What does the acronym CAD mean?
30. Which of these are not production process reports?

PREPARATI PER IL COLLOQUIO ORALE

Ascolta l'audio con le risposte

1. LEZIONE 1 Quali sono le fasi di sviluppo di un prodotto?
2. LEZIONE 1 Che tipo di bisogni si analizzano nella fase 0?
3. LEZIONE 1 Che cosa viene definito nel concept?
4. LEZIONE 1 Che cos'è la libreria di componenti?
5. LEZIONE 1 Che cosa si descrive nel processo produttivo?
6. LEZIONE 2 Che cos'è un prototipo alfa?
7. LEZIONE 2 Come avviene il processo di modifica?
8. LEZIONE 2 Come avviene la misurazione della deviazione standard nel metodo Six Sigma?

ESERCIZI

A fine Unità una batteria di esercizi accerta le **conoscenze** e le **abilità** acquisite e prepara le studentesse e gli studenti al **colloquio orale**.

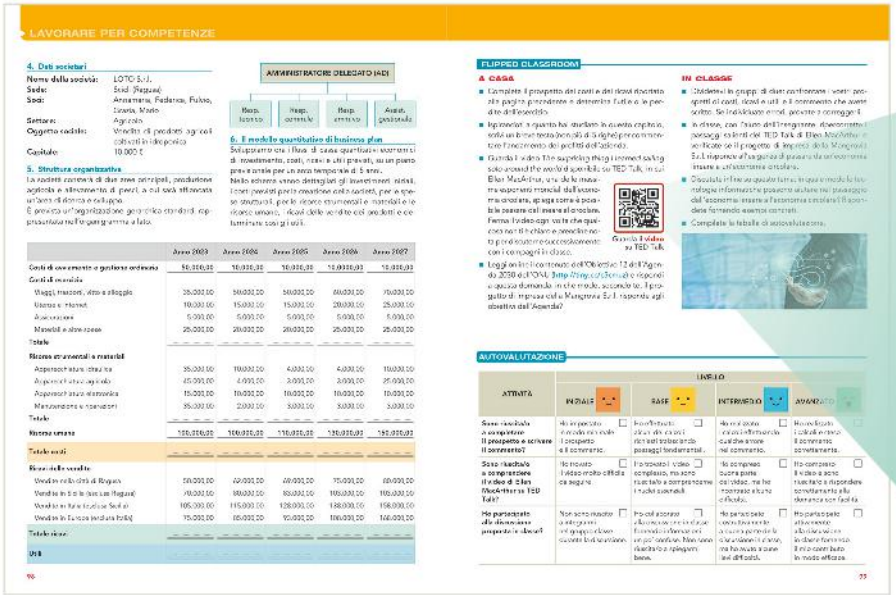
Ascolta l'**audio** delle risposte

AUDIO PER PREPARARSI ALL'ORALE

Le **risposte alle domande** per il colloquio orale sono disponibili sul libro digitale e accessibili via QRCode direttamente dalle pagine del libro.

LAVORARE PER COMPETENZE

Completa alcune Unità un **Laboratorio per lo sviluppo delle competenze** su temi attinenti al project management, che stimola il lavoro individuale e di gruppo e consente di attivare le **competenze disciplinari e del XXI secolo**.


LAVORARE PER COMPETENZE

4. Dati societari

Nome della società: LOTO S.r.l.
Sede: Sold (Reggio)
Soci: Annamaria, Federico, Fulvio, Linda, Mario
Settore: Agricolo
Oggetto sociale: Vendita di prodotti agricoli coltivati in idroponico
Capitale: 10.000 €

5. Struttura organizzativa

AMMINISTRATORE DELEGATO (AD)

Resp. tecnico | Resp. commerciale | Resp. amm.vo | Assist. gestionale

6. Il modello quantitativo di business plan

	Anno 2023	Anno 2024	Anno 2025	Anno 2026	Anno 2027
Costi di conversione e gestione ordinaria	50.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00
Costi di vendita					
Viaggi, trasferte, vitto e alloggio	20.000,00	50.000,00	50.000,00	60.000,00	70.000,00
Utenze e internet	10.000,00	15.000,00	15.000,00	20.000,00	25.000,00
Assicurazioni	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00
Materiali e altre spese	20.000,00	20.000,00	20.000,00	25.000,00	25.000,00
Totale					
Risorse strumentali e materiali					
Acquisti attrezzature	35.000,00	10.000,00	4.000,00	4.000,00	10.000,00
Acquisti altri asset	45.000,00	4.000,00	3.000,00	3.000,00	25.000,00
Acquisti attrezzature elettroniche	15.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00
Manutenzioni e spese per	35.000,00	2.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00
Totale					
Risorse umane	100.000,00	100.000,00	110.000,00	120.000,00	130.000,00
Totale costi					
Ricavi delle vendite					
Vendita nella città di Reggio	50.000,00	60.000,00	60.000,00	75.000,00	80.000,00
Vendita in Sicilia (con sede Reggio)	70.000,00	80.000,00	80.000,00	100.000,00	100.000,00
Vendita in altre località in Sicilia	105.000,00	115.000,00	120.000,00	130.000,00	150.000,00
Vendita in Europa (andata folle)	75.000,00	85.000,00	90.000,00	100.000,00	100.000,00
Totale ricavi					
Utili					

FLIPPED CLASSROOM

A CASA

- Completa il prospetto dei costi e dei ricavi riportato alla pagina precedente e determina l'utile o la perdita dell'esercizio.
- Individua a quanto hai studiato in questo capitolo, scrivi un breve testo (non più di 5 righe) per commentare l'andamento dei profitti dell'azienda.
- Guarda il video The surprising thing I learned sailing solo around the world di quindici minuti su TED Talk, in cui Ellen MacArthur, una delle massime esperienti mondiali dell'economia circolare, ci apre come è possibile passare dal mare al deserto. Ferma il video ogni volta che qualcosa non ti è chiaro e prendine nota per poi ritornare successivamente con i compagni di classe.
- Leggi un brano del contenuto dell'Obiettivo 12 dell'Agenda 2030 dell'ONU, http://www.unric.it/it e rispondi a questa domanda in modo personale. Il progetto di impresa della Margherita Bell risponde agli obiettivi dell'Agenda?

Guarda il video su TED Talk

IN CLASSE

- Dividetevi in gruppi di due/tre persone. Mettete presenti ai costi, ricavi e utili e il commento che avete scritto. Se individuate errori, provate a correggerli.
- In classe, con l'aiuto dell'insegnante, discutete il passaggio salienti del TED Talk di Ellen MacArthur e verificate se il progetto di impresa della Margherita Bell risponde agli obiettivi dell'Agenda 2030 dell'ONU.
- Discutete infine su quale tipo di modello di business innovativo possono ispirarsi nel passaggio dall'economia lineare a l'economia circolare. Il docente fornisce esempi concreti.
- Compilate la tabella di autovalutazione.

AUTOVALUTAZIONE

ATTIVITÀ	LIVELLO: INIZIALE	BASE	INTERMEDIO	AVANZATO
Sono riuscito/a a scegliere il prospetto e scrivere il commento?	Ho impostato in modo non molto preciso il prospetto e il commento.	Ho effettuato alcuni errori nel calcolo e nel commento.	Ho rilevato alcuni errori nel calcolo e nel commento.	Ho verificato i calcoli e rivisto il commento.
Sono riuscito/a a comprendere il video di Ellen MacArthur su TED Talk?	Ho visto il video molto difficile da seguire.	Ho visto il video complesso, ma sono riuscito/a a comprendere i nuclei essenziali.	Ho compreso buona parte del video, ma ho incontrato alcune difficoltà.	Ho compreso il video e sono riuscito/a a rispondere correttamente alla domanda con facilità.
Ho partecipato alla discussione proposta in classe?	Non sono riuscito/a a intervenire nel gruppo di lavoro.	Ho cercato di esprimere alcune mie riflessioni nel gruppo, ma non sempre riuscito/a a spiegarmi bene.	Ho preso parte attivamente alla discussione, ma ho avuto a volte difficoltà.	Ho partecipato attivamente alla discussione in modo costruttivo. Il mio contributo è stato molto efficace.

Guarda il **video** su TED Talk

FLIPPED CLASSROOM CON VIDEO DI APPROFONDIMENTO

I laboratori sono corredati da attività in modalità **classe capovolta** in cui sono proposti **video di approfondimento**.

INDICE

UNITÀ 1 **GESTIRE PROGETTI E FARE IMPRESA** 2

MAPPA CONCETTUALE 3

1 L'impresa 4
- 1.1 Fare un'impresa 4
- 1.2 Le caratteristiche di un'impresa 4
- 1.3 Un esempio di impresa 5

IMPRENDITORI DEL PASSATO Adriano Olivetti 6

2 Il progetto 8
- 2.1 La definizione di progetto 8
- 2.2 Le caratteristiche di un progetto 8

3 Il project management 10
- 3.1 Il project management nella storia 10
- 3.2 Il contraente e il committente 13
- 3.3 Il project management nelle criticità 13
- 3.4 L'assegnazione delle responsabilità 13

4 La leadership e la gestione del team 14
- 4.1 La leadership 14
- 4.2 Le qualità di un leader 14
- 4.3 Gli stili di leadership 15
- 4.4 La leadership formale e la leadership informale 16
- 4.5 La leadership e il project management 16

5 Il prodotto 17
- 5.1 La definizione di prodotto 17
- 5.2 I tipi di prodotto 18
- 5.3 Gli attori nello sviluppo del prodotto 18

IMPRENDITORI DEL PASSATO Luisa Spagnoli 20

6 Il processo 22
- 6.1 Che cos'è un processo aziendale? 22
- 6.2 Gli elementi costitutivi di un processo 22
- 6.3 La cultura del processo e la catena del valore 22
- 6.4 La gestione del processo 23
- 6.5 Il process owner 23
- 6.6 La pianificazione e la fase di esecuzione 23
- 6.7 La valutazione delle performance di processo 23

SINTESI 24
VERIFICA DI FINE UNITÀ 25
IN ENGLISH, PLEASE 26
LAVORARE PER COMPETENZE 27

UNITÀ 2 **ELEMENTI DI ECONOMIA E ORGANIZZAZIONE DI IMPRESA** 30

MAPPA CONCETTUALE 31

1 Perché conoscere l'economia? 32
- 1.1 Microeconomia e macroeconomia 32

2 Il mercato 36
- 2.1 Definizione e caratteristiche del mercato 36

3 Come, che cosa e per chi produrre? 39
- 3.1 I soggetti della produzione 39
- 3.2 I beni e i servizi 39
- 3.3 La produzione e i fattori produttivi 40

4 Il concetto di valore nell'impresa 41
- 4.1 Il valore nell'impresa: i ricavi, i costi e il profitto 42

CONTENUTI DIGITALI INTEGRATIVI

PRESENTAZIONE
Guarda la presentazione dell'Unità

MAPPA MODIFICABILE

APPROFONDIMENTO

TEST
Svolgi il test interattivo

AUDIO
Ascolta le risposte

AUDIO
Ascolta la pronuncia del testo

PRESENTAZIONE
Guarda la presentazione dell'Unità

MAPPA MODIFICABILE

TEST
Svolgi il test interattivo

AUDIO
Ascolta le risposte

AUDIO
Ascolta la pronuncia del testo

VIDEO
Guarda il video proposto per il lavoro per competenze

4.2 Il diagramma di redditività o del punto di pareggio (break even point) 43

5 L'importanza dei processi aziendali 45
5.1 Che cos'è un processo? 46
5.2 La pianificazione 47
5.3 Il process owner 47
5.4 Monitorare e valutare il processo 48
5.5 I processi all'interno dell'impresa 49

IMPRENDITORI DEL PASSATO Aenne Burda 50

6 La struttura organizzativa 52
6.1 I nuovi modelli circolari o flat 53
6.2 Le funzioni aziendali 54

7 I sistemi informativi 56
7.1 La gestione dell'informazione 56
7.2 L'introduzione delle ICT in azienda 56
7.3 I sistemi informatici e il supporto ai processi aziendali 56
7.4 La modalità di accesso ai dati 57
7.5 I sistemi informativi aziendali 58

8 Nuove organizzazioni e modelli di riferimento: il ruolo delle ICT 61
8.1 Le relazioni tra imprese 61
8.2 Il ruolo della rete 62
8.3 New economy e ICT 63
8.4 ICT e outsourcing 63
8.5 Gli Application Service Provider 64

9 La lean production 65

SINTESI 66
VERIFICA DI FINE UNITÀ 68
IN ENGLISH, PLEASE 69
LAVORARE PER COMPETENZE 70

UNITÀ 3 SVILUPPARE UN'IMPRESA 72
MAPPA CONCETTUALE 73

1 Che cos'è un'impresa 74
1.1 Le caratteristiche dell'impresa 74
1.2 La forma giuridica dell'impresa 74

2 Le startup e le PMI 76

3 Come si sviluppa un'impresa 78
3.1 Dall'idea all'impresa 78
3.2 Il settore 78
3.3 La vision e la mission 79

4 Le analisi di mercato 80

5 Il business plan 81

6 Il risk management 85
6.1 La normativa 85
6.2 Le cinque fasi della gestione del rischio 85
6.3 La matrice impatto/probabilità 86

7 L'Agenda 2030 dell'ONU 87
7.1 Che cos'è l'Agenda 2030 87
7.2 Le aree di intervento dell'Agenda 2030 87

CONTENUTI DIGITALI INTEGRATIVI

PRESENTAZIONE
Guarda la presentazione dell'Unità

MAPPA MODIFICABILE

TEST
Svolgi il test interattivo

AUDIO
Ascolta le risposte

AUDIO
Ascolta la pronuncia del testo

VIDEO
Guarda il video proposto per il lavoro per competenze

INDICE

8 L'economia circolare 89
8.1 Definizioni e significato del termine 89
8.2 L'economia circolare e l'industria 4.0 90
8.3 L'economia circolare e l'Unione Europea 90
8.4 L'economia delle 3R 91
IMPRENDITORI DEL PRESENTE Iris Skrami e Gabriele Trapani 92
SINTESI 94
VERIFICA DI FINE UNITÀ 95
IN ENGLISH, PLEASE 96
LAVORARE PER COMPETENZE 97

UNITÀ 4 LA GESTIONE DEI PROGETTI 100
MAPPA CONCETTUALE 101
1 Il ciclo di vita di un progetto 102
1.1 La vita di un progetto 102
1.2 Le fasi principali in cui si articola un progetto 103
2 L'avvio e la pianificazione 104
2.1 L'architettura di progetto 104
2.2 L'ingegnerizzazione del progetto 104
2.3 Che cos'è la WBS? 105
2.4 Le definizioni alternative di WBS 105
2.5 La scomposizione del progetto 106
2.6 I criteri di dimensionamento dei pacchetti di lavoro 106
2.7 L'esecuzione dei pacchetti di lavoro 107
2.8 La codifica della WBS 107
3 La rappresentazione reticolare 108
3.1 L'interconnessione tra le attività 108
3.2 Rappresentare le interconnessioni 108
3.3 La rappresentazione degli elementi progettuali 108
3.4 Le metodologie di rappresentazione grafica: PERT e CPM 109
4 Il CPM sotto la lente di ingrandimento 110
4.1 I vincoli di precedenza 110
4.2 La costruzione del grafo CPM e l'individuazione del percorso critico 112
5 La pianificazione delle attività 115
5.1 Il diagramma di Gantt 115
6 Pianificare le attività con ProjectLibre 116
6.1 La struttura della cuccia e i materiali 116
6.2 L'approvvigionamento 116
6.3 Come usare ProjectLibre 117
7 La gestione delle risorse umane 126
7.1 Che cos'è l'OBS? 126
7.2 L'allocazione delle risorse umane 128
7.3 La schedulazione 128
8 Il team building e le pari opportunità 130
8.1 La dinamica di gruppo 130
8.2 Il processo di team building 130
8.3 L'uguaglianza di tutti gli individui 131
8.4 Gli obiettivi europei per la parità uomo-donna 132
8.5 La parità uomo-donna in Italia 133
IMPRENDITORI DEL PASSATO Marisa Bellisario 134

CONTENUTI DIGITALI INTEGRATIVI

PRESENTAZIONE
Guarda la presentazione dell'Unità

MAPPA MODIFICABILE

TEST
Svolgi il test interattivo

AUDIO
Ascolta le risposte

AUDIO
Ascolta la pronuncia del testo

9 I costi di progetto e i preventivi 136
9.1 La tipologia dei costi 136
9.2 La CBS 137
9.3 Il calcolo e l'aggregazione dei costi 137
9.4 I preventivi 138
9.5 La gestione dei costi 139
10 Il monitoraggio e il controllo del progetto 141
10.1 Definizioni preliminari 141
10.2 Le tipologie del controllo 142
11 La gestione della comunicazione di progetto 144
11.1 La comunicazione e il ruolo del PM 144
11.2 Il piano della comunicazione di progetto 145
11.3 La comunicazione nelle fasi di esecuzione 145
11.4 La comunicazione alla chiusura di un progetto 146
11.5 Gli strumenti di comunicazione di progetto 146
SINTESI 147
VERIFICA DI FINE UNITÀ 149
IN ENGLISH, PLEASE 151
LAVORARE PER COMPETENZE 152

UNITÀ 5 LA DOCUMENTAZIONE TECNICA 156
MAPPA CONCETTUALE 157
1 I documenti tecnici e i loro componenti 158
1.1 Il modello E-M-R 158
1.2 I documenti tecnici 158
1.3 I componenti dei documenti tecnici 159
2 La codifica dei documenti 162
2.1 Identificare un documento 162
2.2 L'identificazione 163
2.3 Il cartiglio 163
2.4 Le versioni e le revisioni 164
2.5 Il controllo dello stato e delle versioni 166
3 Il document management 167
3.1 La gestione elettronica dei documenti 167
3.2 La gestione e l'archiviazione documentale 167
3.3 L'acquisizione dei documenti 169
3.4 La conoscenza in azienda 170
3.5 L'organizzazione della conoscenza in azienda 170
3.6 I nomi dei documenti 173
4 I manuali 174
4.1 Le tipologie di manuali 174
4.2 I tutorial e i reference 174
4.3 Le istruzioni nei manuali 175
5 Realizzare una relazione tecnica 179
5.1 Il frontespizio 179
5.2 L'introduzione 180
5.3 Le basi teoriche 181
5.4 Lo sviluppo 182
5.5 La gestione 183
5.6 Le parti finali 183
SINTESI 185
VERIFICA DI FINE UNITÀ 186
IN ENGLISH, PLEASE 187
LAVORARE PER COMPETENZE 188

CONTENUTI DIGITALI INTEGRATIVI

PRESENTAZIONE
Guarda la presentazione dell'Unità

MAPPA MODIFICABILE

TEST
Svolgi il test interattivo

AUDIO
Ascolta le risposte

AUDIO
Ascolta la pronuncia del testo

VIDEO
Guarda il video proposto per il lavoro per competenze

INDICE

UNITÀ 6 **DALL'IDEA AL PROGETTO** 190
MAPPA CONCETTUALE 191

1 La sperimentazione in classe di un caso concreto 192
1.1 Il caso 192
1.2 Il ciclo di vita del progetto 192

2 Avvio 193
2.1 L'idea e il bisogno 193
2.2 Il contratto 193
2.3 Il kick-off 194
2.4 Il project chart 194
2.5 L'analisi di fattibilità 195
2.6 I rischi 196
2.7 Nomi e identità 196
2.8 L'elevator pitch 196

3 Approfondimento 197
3.1 L'analisi del contesto 197
3.2 I verbali 198
3.3 La WBS 198
3.4 Il diagramma di Gantt 199
3.5 La gestione della documentazione di progetto 200
3.6 Il gruppo di lavoro e le responsabilità 201

4 Realizzazione 203
4.1 Il monitoraggio del progetto 203
4.2 L'analisi dei requisiti utente 203
4.3 L'interfaccia utente 205
4.4 L'analisi delle specifiche software 208
4.5 I componenti software e i linguaggi di programmazione 209
4.6 Gli ambienti operativi 210
4.7 La progettazione del database 210
4.8 Le metriche del software 215
4.9 La misurazione del progetto anagrafe e mappa del villaggio di N'Tchangue 219

5 Chiusura 226
5.1 Il rilascio 226
5.2 Il testing 226
5.3 L'installazione sul server 226
5.4 La presentazione 226
5.5 Spunti per altri progetti 228

SINTESI 229
VERIFICA DI FINE UNITÀ 230
IN ENGLISH, PLEASE 231
LAVORARE PER COMPETENZE 232

UNITÀ 7 **INDUSTRIA 4.0** 234
MAPPA CONCETTUALE 235

1 Una nuova rivoluzione industriale 236
1.1 Le rivoluzioni industriali 236
1.2 I pilastri e le tecnologie dell'industria 4.0 238
1.3 Le tecnologie abilitanti 239

2 Simulazione e digital twin 241

3 L'integrazione orizzontale e verticale 243
3.1 Il sistema informativo 243
3.2 La piramide dell'automazione 244

CONTENUTI DIGITALI INTEGRATIVI

PRESENTAZIONE
Guarda la presentazione dell'Unità

MAPPA MODIFICABILE

OPENSTREETMAP

APPROFONDIMENTO

TEST
Svolgi il test interattivo

AUDIO
Ascolta le risposte

AUDIO
Ascolta la pronuncia del testo

PRESENTAZIONE
Guarda la presentazione dell'Unità

MAPPA MODIFICABILE

TEST
Svolgi il test interattivo

AUDIO
Ascolta le risposte

AUDIO
Ascolta la pronuncia del testo

4 Industrial IoT 246
4.1 Internet of Things 246
4.2 I sensori 246
4.3 Le applicazioni 247
4.4 La smart factory 247
5 Cloud e big data 248
5.1 Le nuove esigenze per gestire i dati 248
5.2 Il cloud 248
5.3 Big data analytics 250
IMPRENDITORI DEL PRESENTE Freddie Figgers 252
6 La robotica 254
6.1 I robot 254
6.2 Le generazioni dei robot 254
6.3 Le applicazioni della robotica 256
SINTESI 259
VERIFICA DI FINE UNITÀ 260
IN ENGLISH, PLEASE 261

UNITÀ 8 SVILUPPARE PRODOTTI DI QUALITÀ 262
MAPPA CONCETTUALE 263
1 Il ciclo di sviluppo di un prodotto 264
1.1 Sviluppare un nuovo prodotto 264
1.2 La qualità del prodotto 264
1.3 Le fasi dello sviluppo 265
2 La pianificazione 266
2.1 La fase 0 266
2.2 L'analisi dei bisogni 266
2.3 La collocazione sul mercato 268
3 Il concept 269
3.1 La definizione del concept 269
3.2 La distinta base 270
3.3 Il functional tree 271
3.4 La value analysis 271
3.5 La digital factory 273
4 La progettazione di prodotto 274
4.1 La progettazione di sistema 274
4.2 La configurazione del prodotto 274
4.3 La progettazione di dettaglio 275
4.4 La classificazione e la standardizzazione 276
5 La progettazione del processo produttivo 278
5.1 Il processo produttivo 278
5.2 La definizione delle operazioni 279
5.3 La definizione dei componenti e l'identificazione delle attrezzature 279
5.4 L'assegnazione dell'area di lavoro 280
5.5 Il dettaglio delle operazioni 280
5.6 La documentazione del processo 280
5.7 La progettazione concorrente 283
6 Il test e l'avviamento 284
6.1 La sperimentazione e il miglioramento 284
6.2 L'avviamento della produzione 284
7 I processi di produzione e la qualità 285
7.1 Il ciclo PDCA 285

CONTENUTI DIGITALI INTEGRATIVI

PRESENTAZIONE
Guarda la presentazione dell'Unità

MAPPA MODIFICABILE

TEST
Svolgi il test interattivo

AUDIO
Ascolta le risposte

AUDIO
Ascolta la pronuncia del testo

VIDEO
Guarda il video proposto per il lavoro per competenze

INDICE

7.2 La gestione delle modifiche 285
7.3 QFD (Quality Function Deployment) 286
7.4 FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) 287
7.5 DFM/A (Design for Manufacture/Assembly) 287

8 Il Six Sigma e la qualità ... 288
8.1 L'approccio Six Sigma 288
8.2 L'attuazione della metodologia 290
8.3 Il lean Six Sigma 291

9 Laboratorio ... 292
9.1 Fase 0 - La pianificazione 292
9.2 Fase 1 - Lo sviluppo del concept e la progettazione concettuale 292
9.3 Fase 2 - La progettazione di sistema 294
9.4 Fase 3 - La progettazione di dettaglio 295
9.5 Fase 4 - La sperimentazione e il miglioramento 295
9.6 Fase 5 - L'avviamento della produzione 295

SINTESI 296
VERIFICA DI FINE UNITÀ 298
IN ENGLISH, PLEASE 300
LAVORARE PER COMPETENZE 301

UNITÀ 9 CERTIFICAZIONI E QUALITÀ 304
MAPPA CONCETTUALE 305

1 Le certificazioni ... 306
1.1 Le caratteristiche e le finalità 306
1.2 Le norme di riferimento 306
1.3 Il ciclo PDCA 307

2 Gli enti e le modalità di certificazione ... 308
2.1 Gli enti di certificazione 308
2.2 Le modalità per certificare un'azienda 308

3 I sistemi di gestione ... 310
3.1 Le finalità 310
3.2 Le caratteristiche 310
3.3 I processi aziendali 311

4 La Struttura di Alto Livello nelle norme ISO ... 312

5 Risk Based Thinking nelle norme ISO ... 313
5.1 Le caratteristiche 313
5.2 Gli step della progettazione 314
5.3 Gli strumenti 315
5.4 Il campo d'azione 315
5.5 I vantaggi e gli obiettivi 316

6 La certificazione della qualità secondo la norma ISO 9001:2015 ... 317
6.1 Le caratteristiche 317
6.2 Le norme della famiglia ISO 9000 318
6.3 Definizioni tratte dalla UNI EN ISO 9000:2015 319

7 La certificazione ambientale secondo la norma ISO 14001:2015 ... 320
7.1 Le caratteristiche 320
7.2 Elenco delle norme della famiglia ISO 14000 323
7.3 Definizioni tratte dalla norma UNI EN ISO 14001:2015 325

CONTENUTI DIGITALI INTEGRATIVI

PRESENTAZIONE
Guarda la presentazione dell'Unità

MAPPA MODIFICABILE

TEST
Svolgi il test interattivo

AUDIO
Ascolta le risposte

AUDIO
Ascolta la pronuncia del testo

8 La certificazione della sicurezza secondo la norma ISO 45001:2018 326
8.1 Le caratteristiche 326
8.2 Il SGSSLL e la normativa di legge 329
8.3 Definizioni tratte dalla norma ISO 45001:2018 330
9 La certificazione della responsabilità sociale secondo la norma SA 8000:2014 331
9.1 Le caratteristiche 331
9.2 Gli aspetti significativi della SA 8000:2014 333
9.3 Definizioni tratte dalla norma SA 8000:2014 336
SINTESI 337
VERIFICA DI FINE UNITÀ 339
IN ENGLISH, PLEASE 341

UNITÀ 10 SICUREZZA E RISCHI IN AZIENDA 342
MAPPA CONCETTUALE 343
1 La normativa di sicurezza sul lavoro 344
1.1 Che cosa si intende per sicurezza sul lavoro? 344
1.2 La legge sulla sicurezza sul lavoro 345
1.3 A completamento della normativa 346
2 I concetti relativi alla sicurezza 347
2.1 Definizioni di pericolo, danno e rischio 347
2.2 La valutazione dei rischi 348
2.3 La prevenzione e la protezione 349
3 Le figure della sicurezza 351
3.1 Il lavoratore 351
3.2 Il datore di lavoro 352
3.3 Il dirigente 353
3.4 Il preposto 353
3.5 Il servizio di prevenzione e protezione 354
3.6 Il responsabile e l'addetto del servizio di prevenzione e protezione (RSPP) 354
3.7 Il medico competente 354
3.8 Il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza (RLS) 355
3.9 Gli addetti alle emergenze 355
4 Il rischio da videoterminali 356
4.1 Le definizioni 356
4.2 Lo schermo 356
4.3 La tastiera e il mouse 356
4.4 Il piano di lavoro 357
4.5 Il sedile di lavoro 357
4.6 Il posto di lavoro 357
4.7 I possibili disturbi 358
5 Il rischio elettrico 359
5.1 La normativa di riferimento 359
5.2 L'elettrocuzione 359
5.3 Gli effetti della corrente elettrica sull'uomo 360
SINTESI 362
VERIFICA DI FINE UNITÀ 363
IN ENGLISH, PLEASE 365

INDICE ANALITICO 367

CONTENUTI DIGITALI INTEGRATIVI

PRESENTAZIONE
Guarda la presentazione dell'Unità

MAPPA MODIFICABILE

TEST
Svolgi il test interattivo

AUDIO
Ascolta le risposte

AUDIO
Ascolta la pronuncia del testo

UNITÀ

1 GESTIRE PROGETTI E FARE IMPRESA

Guarda la **presentazione** dell'Unità

IN QUESTA UNITÀ

1. L'impresa
2. Il progetto
3. Il project management
4. La leadership e la gestione del team
5. Il prodotto
6. Il processo

conoscenze	abilità	competenze
Conoscere le principali definizioni usate nella gestione dei progetti e nell'organizzazione di impresa. Saper distinguere beni e servizi. Comprendere le basi del project management e della leadership di progetto.	Saper impostare un semplice progetto. Saper affrontare i principali problemi relativi alla gestione di un progetto.	Essere in grado di affrontare, anche se in modo ancora embrionale, i problemi di gestione e organizzazione di progetti e di imprese. Utilizzare i principali concetti relativi all'organizzazione dei processi produttivi.

FLIPPED CLASSROOM

A casa

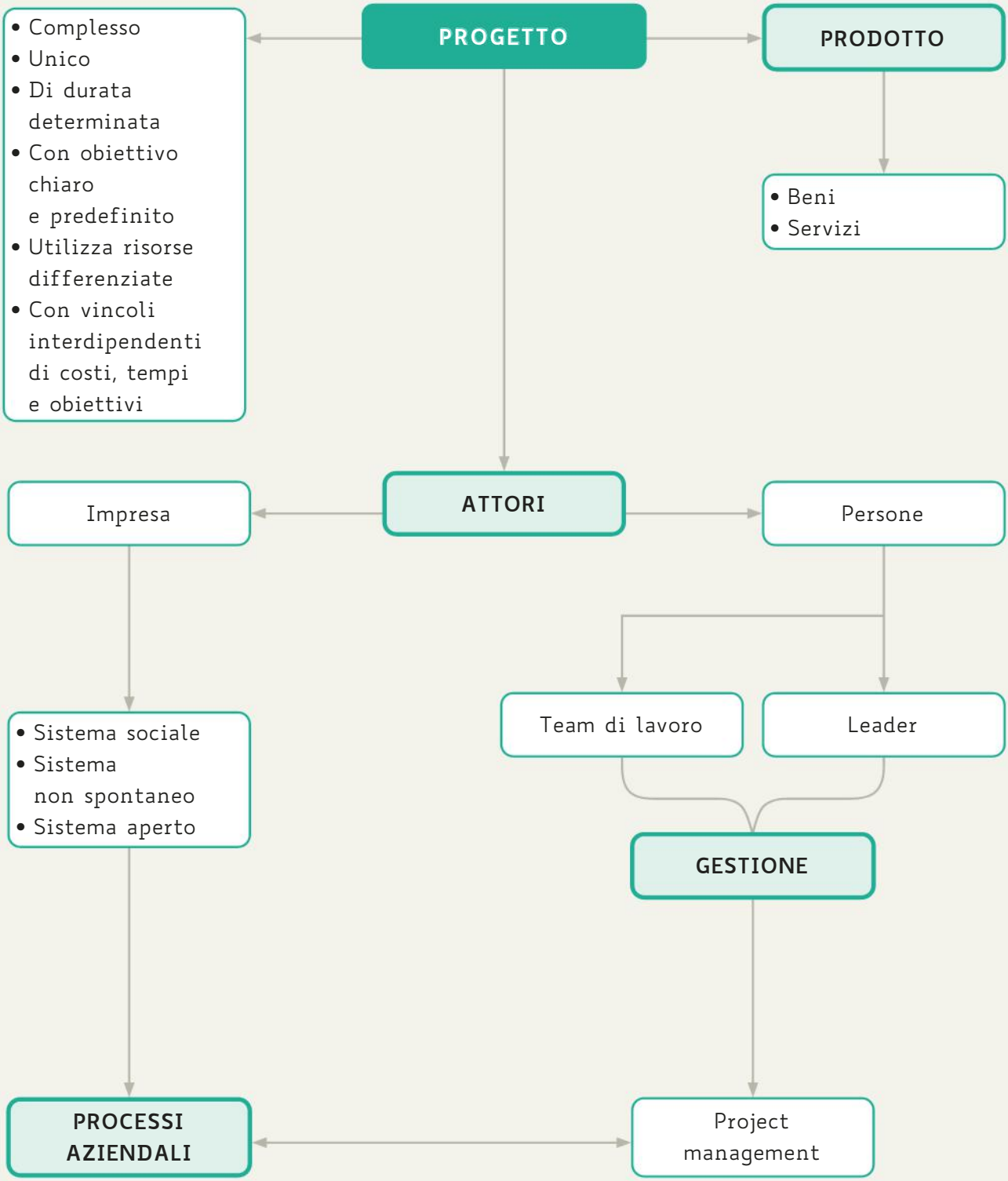
- Ripensa a una tua impresa, cioè qualcosa che hai intrapreso pensando fosse difficile, ma che hai infine portato a termine.
- Raccontala e descrivila tramite una breve relazione o una presentazione in PowerPoint di 5 o 6 slide.
- Allenati ripetendo la relazione o la presentazione ad alta voce, con l'obiettivo di esporla in classe in modo convincente.

In classe

- Presenta in classe la tua esperienza (riferendo i contenuti della tua relazione, o proiettando la tua presentazione).
- Discuti poi il lavoro con i tuoi compagni, chiedendo come avrebbero affrontato al posto tuo l'impresa che hai descritto.
- A tua volta, quando è il loro turno, spiega loro come ti saresti comportato/a nella stessa situazione.

MAPPA CONCETTUALE

Lavora con la **mappa** modificabile



1 L'IMPRESA

1.1 Fare un'impresa

Il termine **impresa** è istintivamente associato a qualcosa di epico, un obiettivo di prestigio o particolarmente impegnativo, il più delle volte difficilissimo da realizzare. In storia si parla di impresa per la spedizione dei Mille di Garibaldi, per le campagne di Giulio Cesare o quelle di Napoleone.



L'Enciclopedia Treccani definisce impresa «ciò che si imprende a fare o che si ha in animo di fare», ma anche «il complesso di rapporti giuridici nascenti da un'attività economica organizzata al fine della produzione o dello scambio di beni o di servizi; anche, l'attività stessa, e l'organizzazione necessaria al suo svolgimento». Che nesso esiste tra queste due definizioni? Sono poi così diverse tra loro? Entrambe derivano dal verbo **intraprendere**.

Rifletti: hai mai compiuto un'impresa? Hai mai intrapreso qualcosa? Fare una gita in montagna per arrivare al rifugio a 3300 metri di quota o rimettere in funzione un vecchio motorino per potercisi divertire nel fine settimana sono percepite come imprese. Perché? Che caratteristiche hanno?

Sono **obiettivi ambiziosi**, che richiedono **impegno** per essere raggiunti e l'utilizzo di **mezzi** e **risorse**. Talvolta vengono realizzate in **compagnia di altre persone**. Di fatto, queste caratteristiche accomunano le imprese della nostra quotidianità alla spedizione dei Mille o alla fondazione della Fabbrica Italiana Automobili Torino (FIAT). Nella TABELLA 1, questi esempi sono comparati tra loro.

TABELLA 1 Esempi di imprese a confronto

	SPEDIZIONE DEI MILLE	FONDAZIONE DELLA FIAT	RIMESSA IN FUNZIONE DI UN MOTORINO
Obiettivo a lungo termine (scopo)	Riunificare l'Italia	Motorizzare l'Italia e guadagnare denaro	Divertirsi con gli amici spendendo poco
Obiettivo a breve termine	Liberare la Sicilia e il sud Italia dai Borboni	Produrre automobili su scala industriale	Rimettere in funzione un motorino
Risorse	Volontari, due navi, armi, viveri	Denaro, progettisti, operai, luogo su cui impiantare la fabbrica	Motorino, attrezzi
Gruppo di lavoro	Garibaldi, Bixio, Cavour	Agnelli, Biscaretti e una dozzina di altri imprenditori torinesi	Io, Luigi, Nicola
Piano	Partire da Quarto, sbarcare in Sicilia, far insorgere la popolazione, attraversare lo stretto di Messina e risalire verso nord	Costituire una società di capitali, acquisire la società Ceirano e produrre nelle sue officine i primi modelli	Smontare il motorino, ripulire le parti, sostituire i pezzi rotti o mancanti, rimontare il motorino e provarlo

1.2 Le caratteristiche di un'impresa

Nell'ambito economico, impresa sta a indicare un'attività organizzata che fa parte delle strutture economico-sociali esistenti in un dato ambiente storico e spaziale, inteso come insieme organizzato di uomini, di fattori produttivi (materiali e finanziari) e di istituzioni. Si tratta di uno degli strumenti usati dalla collettività per far fronte alle proprie esigenze in termini di beni e servizi.

L'impresa è un #sistema **sociale**, **non spontaneo** e **aperto**. In particolare è formata da un insieme coordinato di elementi umani e materiali. Per **umano** si intende ciò che fornisce attività sotto forma di lavoro, mentre ciò che è **materiale** viene identificato dal capitale monetario e dai mezzi di produzione. Un'impresa ha le seguenti caratteristiche.

- **Sociale**: è uno strumento creato dall'uomo al suo servizio; al suo interno si sviluppano gruppi sociali.
- **Non spontanea**: di per sé non ha alcuno scopo, ha bisogno dell'elemento umano e creativo della produzione per essere finalizzata.
- **Aperta**: inserita in un contesto spazio-temporale definito, è quindi una realtà dinamica in continuo mutamento. Essa trasforma gli input attinti dall'ambiente circostante in output (beni e servizi) e ve li immette nuovamente. Per gli output le persone sono disposte a cedere denaro, che costituisce un nuovo input per riattivare il ciclo.

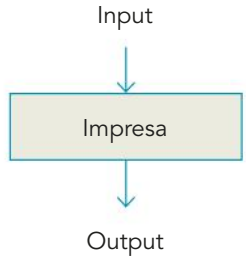
In FIGURA 1 è schematizzato il sistema impresa: gli **input** (informazioni, materie prime, macchinari, risorse umane, ma anche norme di legge, vincoli sindacali, valori culturali, ecc.) vengono trasformati dall'impresa negli **output** (profitto, stabilità, quote di mercato, soddisfazione degli #stakeholder).

#techwords

SISTEMA
Un sistema è un insieme di elementi legati tra loro e aggregati in modo non casuale che permettono di raggiungere un determinato obiettivo.

STAKEHOLDER
Qualsiasi soggetto abbia interessi in un'iniziativa economica: dipendenti, fornitori, azionisti e la stessa società civile sono esempi di stakeholders.

FIGURA 1 L'impresa come sistema con input e output



1.3 Un esempio di impresa

Il proverbiale obiettivo di "**salvare capra e cavoli**" costituisce un esempio utile per comprendere meglio il concetto di impresa e i fattori che la costituiscono. L'espressione deriva dal racconto di un pastore (FIGURA 2) che deve trasportare al di là di un fiume una capra, un cavolo e un lupo senza che la capra mangi il cavolo né il lupo mangi la capra. L'unico mezzo di cui il pastore dispone è, però, una barca che può contenere solo un altro passeggero oltre a lui, animato o meno. È necessario perciò che il pastore elabori un piano.

La soluzione al rompicapo è rappresentata da questo algoritmo:

1. il pastore trasporta la capra sull'altra sponda e ritorna da solo;
2. trasporta il lupo e ritorna con la capra;
3. lascia la capra, trasporta il cavolo sull'altra sponda e torna da solo;
4. trasporta la capra.

In questo modo nessun predatore rimane solo con la preda. Da questa favola emerge il ruolo del pastore: egli è il **leader**, la figura autorevole a cui tutti fanno riferimento.

Una **persona autorevole** è quella che viene riconosciuta come capo: chi la segue confida nel fatto che tramite le sue indicazioni l'impresa riesca. Al contrario, non ci si può sottrarre dall'obbedire agli ordini di una **persona autoritaria**, senza che però questo corrisponda al nutrire stima nei suoi confronti.



FIGURA 2 L'indovinello del pastore compare in una raccolta di problemi di Alcuino di York, ritratto in figura al centro

FISSA LE CONOSCENZE

1. Quali sono gli elementi che costituiscono un'impresa?
2. In che senso l'impresa è un sistema sociale?
3. Aiutandoti con la tabella vista nella Lezione, definisci le caratteristiche di un'impresa che hai fatto in passato (per esempio una gita in montagna).
4. Che ruolo ha il pastore nel "salvare capra e cavoli"?

IMPRENDITORI DEL PASSATO



ADRIANO **OLIVETTI**

NASCITA
Nasce a Ivrea, l'11 aprile del 1901.

FAMIGLIA
Figlio di Camillo Olivetti, fondatore della Ing. C. Olivetti & C.

STUDI E CARRIERA
- Laureato in Ingegneria chimica industriale al Politecnico di Torino.
- Nel 1924 inizia l'apprendistato in fabbrica, come operaio.
- Nel 1932 diventa direttore generale.
- Nel 1938 subentra al padre come presidente.

MORTE
Muore il 27 febbraio 1960, colto da malore su un treno in Svizzera.

Il periodo storico

Nel secondo Dopoguerra, durante la fase di ricostruzione, le fabbriche erano in fase di espansione: c'era infatti molta richiesta di manodopera. I contadini abbandonavano le campagne e andavano a lavorare in fabbrica, che offriva una maggiore sicurezza economica. Tuttavia molti imprenditori in quel periodo puntavano alla **massimizzazione del profitto** delle loro imprese facendo spesso lavorare gli operai in pessime condizioni.
Olivetti invece decise di **reinvestire i guadagni conseguiti** a favore della comunità. Secondo il suo pensiero, la comunità, caratterizzata da un tasso di analfabetismo maggiore del 30%, avrebbe potuto crescere sia favorendo la costruzione di **nuove scuole**, sia grazie all'**apprendimento continuo in azienda**, poiché, a qualunque età, non si smette mai di imparare.
La filosofia di Olivetti era innovativa rispetto a quella degli altri imprenditori del periodo. L'unico imprenditore ad aver portato avanti idee analoghe era stato il socialista **Robert Owen** all'inizio dell'Ottocento in Gran Bretagna.

Le invenzioni e i prodotti di successo



1932

Prima macchina per scrivere portatile, la **MP1**.

Macchina da scrivere portatile **lettera 22**, semplice, leggera, economica e bella. Esposta al MOMA di NewYork.

L'approccio imprenditoriale

Scopo dell'agire imprenditoriale di Olivetti era costruire una comunità forte e intelligente, in cui **fabbrica e territorio fossero integrati**. Non era interessato esclusivamente al profitto: infatti reinvestiva parte dei suoi guadagni e del suo capitale a favore della comunità. Nel 1953 aprì una fabbrica a **Pozzuoli** (NA) offrendo agli operai posti di lavoro con salari sopra la media: la **produttività** di questo stabilimento superò addirittura quella della fabbrica di Ivrea.



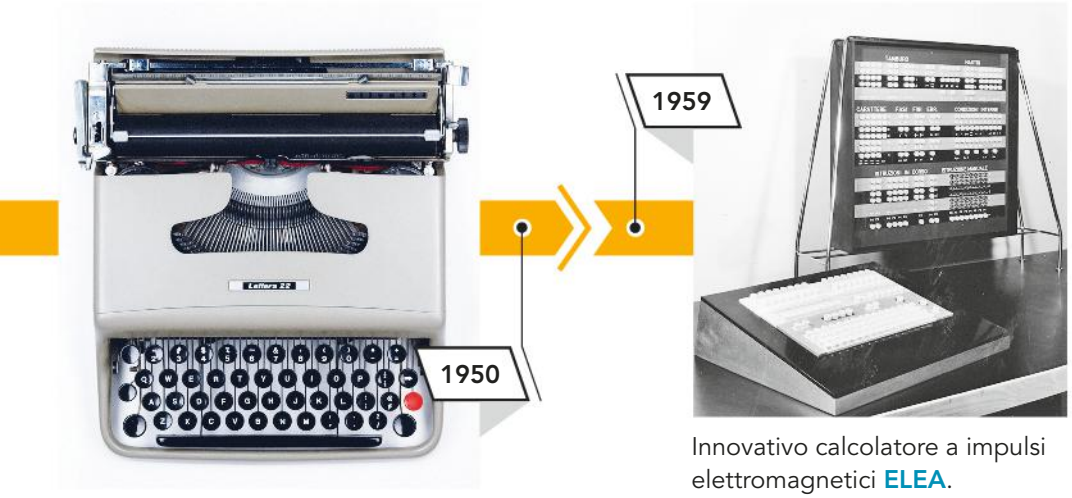
Il rapporto con i dipendenti e il management

Olivetti considerava i dipendenti come un vero e proprio **patrimonio dell'azienda**. Riteneva che se i suoi dipendenti fossero stati istruiti, contenti e liberi, il loro impatto positivo sul lavoro in azienda sarebbe aumentato.

Uno dei suoi obiettivi era rendere i dipendenti della Olivetti più **partecipi** dei processi industriali in cui erano coinvolti: per questo progettò una **fabbrica a misura d'uomo**. Era dotata di grandi vetrate che facevano penetrare la luce del sole; al suo interno erano presenti un cinema per i dipendenti e una biblioteca consultabile liberamente.

Olivetti valorizzò comunque anche il **ruolo dei manager**, anche se gli obiettivi generali che voleva raggiungere erano diversi rispetto a quelli degli altri imprenditori del tempo e dei suoi più stretti collaboratori.

Approfondisci leggendo l'**articolo** online



Innovativo calcolatore a impulsi elettromagnetici **ELEA**.

2 IL PROGETTO

2.1 La definizione di progetto



FIGURA 3 Russell D. Archibald

Il successo di un'impresa dipende in larga misura dalla capacità di gestire le attività da svolgere all'interno di un **progetto** per raggiungere l'obiettivo. Molto spesso i termini progetto e impresa, nella sua accezione più ampia, vengono usati quasi come sinonimi. La definizione di progetto considerata più incisiva e completa è quella data da colui che viene universalmente riconosciuto come il fondatore del project management, l'americano **Russell D. Archibald** (FIGURA 3): «Un progetto consiste in un'impresa complessa, unica e di durata determinata, rivolta al raggiungimento di un obiettivo chiaro e predefinito mediante un processo continuo di pianificazione e controllo di risorse differenziate e con vincoli interdipendenti di costi, tempi e qualità».
Dal punto di vista economico, il successo di un'impresa dipende proprio dalla capacità del management di gestire progetti di ampio respiro sia verso l'esterno, ovvero i clienti, sia verso l'interno, ovvero verso il personale aziendale.

2.2 Le caratteristiche di un progetto

#prendinota

Un progetto è un'impresa:
- complessa;
- unica;
- di durata determinata;
- con obiettivo chiaro e predefinito;
- che utilizza risorse differenziate;
- con vincoli interdipendenti di costi, tempi e qualità.

Un progetto è un'impresa complessa

In un progetto prendono parte numerosi attori con **differenti competenze tecniche**. Le attività di ciascuno di essi sono correlate da interdipendenze di natura logica e temporale.

esempio

Per costruire una casa servono differenti figure professionali (dall'architetto al capo cantiere, dai muratori agli elettricisti, ecc.), ciascuno con le proprie competenze.

Un progetto è un'impresa unica

Il progetto ha caratteristiche di **unicità** e di **irripetibilità**. Per quanto simile a iniziative precedenti, infatti, per ogni progetto mutano lo scenario economico e finanziario e si possono presentare problemi differenti a causa di circostanze accidentali. Tuttavia, per impostare un progetto è possibile ricorrere all'esperienza maturata in situazioni analoghe.

esempio

La realizzazione di una villetta identica a un'altra precedentemente costruita costituisce un nuovo progetto, poiché per esempio i tempi di inizio e fine saranno differenti.

Un progetto è un'impresa di durata determinata

Il progetto è caratterizzato da una **durata** che, per quanto variabile, è sempre **fissata**. Il tempo ha un impatto sui costi (per esempio i ritardi comportano delle penali).

esempio

Il progetto di mandare l'uomo su Marte ha una durata definita, ma a lungo termine. Oltre tale termine si può decidere di interromperlo o di fissare una nuova scadenza.

Un progetto ha un obiettivo chiaro e predefinito

Il prodotto finale deve essere perfettamente individuato attraverso la **definizione particolareggiata** sia dei suoi componenti sia del livello di qualità atteso. Questi aspetti, inoltre, non devono variare fino alla consegna definitiva.

esempio

Da progetto è prevista la costruzione di una piscina rettangolare di 8 metri per 12, profonda 1 metro da un lato e 3 metri dall'altro lato, con acqua non riscaldata. Se in corso d'opera i committenti optano per l'acqua calda, allora cambia l'obiettivo e di fatto cambia anche il progetto.

Un progetto utilizza risorse differenziate

La complessità del progetto nasce dall'elevato numero di attività interdipendenti tra loro che devono essere svolte nelle diverse fasi. Su ogni attività vengono allocate **risorse differenziate**: personale, attrezzature e denaro.

esempio

L'impianto elettrico di una casa da costruire verrà realizzato dall'elettricista che metterà i cavi elettrici, mentre i muri saranno realizzati da muratori che utilizzeranno mattoni e cemento.

Un progetto ha vincoli interdipendenti di costi, tempi e obiettivi

I vincoli di costi, tempi e obiettivi rappresentano le variabili da gestire e su cui intervenire durante lo sviluppo del progetto per raggiungere il livello qualitativo desiderato. Tali grandezze sono interdipendenti: una variazione incide direttamente sull'andamento delle altre due. Nell'ambito del project management tale relazione, mostrata in FIGURA 4, è detta **triangolo della qualità**. È compito del project manager trovare la soluzione ottimale rispetto ai tre vincoli.

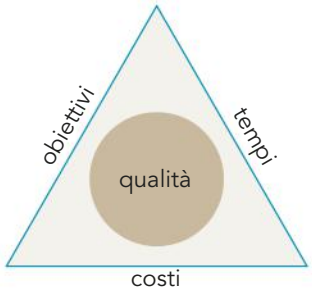


FIGURA 4 Il triangolo della qualità

esempio

Siamo a maggio: se la piscina in costruzione deve essere pronta per giugno ma mancano ancora due mesi di lavoro, sarà necessario assumere un altro operaio oppure rinunciare a qualche accessorio per velocizzare le operazioni e rispettare la scadenza.

FISSA LE CONOSCENZE

1. Che cos'è un progetto?
2. Da quali fattori deriva la complessità di un progetto?
3. Perché un progetto è unico?
4. A quali vincoli deve sottostare un progetto?
5. Descrivi il progetto di un ipotetico viaggio che farai la prossima estate.

3 IL PROJECT MANAGEMENT

3.1 Il project management nella storia

Il Project Management Institute definisce il project management come «l'applicazione di conoscenze, capacità professionali e personali, metodi, tecniche e strumenti alle attività di un progetto, al fine di soddisfarne i requisiti» (PMBOK – IV edizione, 2008). Tale tecnica gestionale è utile per l'integrazione tra attività aziendali e interaziendali all'interno di progetti complessi, con obiettivi specifici e unici e con tempi e costi stabiliti.

Il project management nell'antichità per le opere civili



Sebbene i concetti del project management siano stati formalizzati solo nel Novecento, non è difficile notare una naturale tendenza all'organizzazione nella realizzazione delle opere pubbliche presso le civiltà antiche. Per esempio, alla piramide di Cheope, una delle più celebri d'Egitto, lavorarono per vent'anni centinaia di migliaia di uomini. Anche il Colosseo fu eretto in soli dieci anni. La realizzazione delle opere nell'Impero romano era caratterizzata dalla messa a punto di tecniche ingegneristiche decisamente all'avanguardia per i tempi, frutto soprattutto del genio militare, oltreché della disponibilità di manodopera gratuita costituita dagli schiavi. Giulio Cesare, nei paragrafi XVII, XVIII e XIX del libro IV del *De bello Gallico*, descrive i dettagli organizzativi della costruzione di un ponte sul Reno nel corso della quinta campagna di Gallia. La cultura della gestione di grandi progetti viene decisamente meno con la caduta dell'Impero romano.

#techwords

TAYLORISMO
Corrente di pensiero sull'organizzazione scientifica del lavoro, in particolare basata sullo studio dei movimenti e dei tempi necessari nell'interazione uomo-macchina durante la produzione.

Le origini del project management moderno

L'ingegnere statunitense **Henry Gantt**, importante collaboratore di Frederick Taylor, padre del **#taylorismo**, ideò negli anni Dieci del secolo scorso un diagramma che porta il suo nome. Esso è ancora oggi alla base della gestione progettuale: a partire dalla sua intuizione sono stati sviluppati vari strumenti grafici per descrivere le attività da svolgere, l'interazione tra esse e le risorse da allocare (FIGURA 5). Tra questi, fondamentale è la **Work Breakdown Structure** (WBS) (FIGURA 6), ossia la scomposizione di un progetto nell'insieme delle sue attività, dette work packages (WP). Ciascun WP può essere concepito a sua volta come un sottoprogetto ed essere ulteriormente suddiviso.

FIGURA 5 Esempio di diagramma di Gantt

Pos.	Descrizione attività	Inizio	Fine	SETTIMANE 2022
				10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
1	Acquisizione ordine	2022 03 07	2022 03 07	
1.1	Apertura commessa	2022 03 07	2022 03 15	
2	Acquisto materie prime	2022 03 15	2022 05	
2.1	Lamiere	2022 03 15	2022 05 28	
2.2	Forgiati	2022 03 22	2022 06 14	
2.3	Bulloneria	2022 05 07	2022 06 20	
2.4	Guarnizioni	2022 06 15	2022 06 20	
3	Costruzione	2022 03 07	2022 03 15	
3.1	Calandratura lamiere	2022 05 28	2022 06 28	

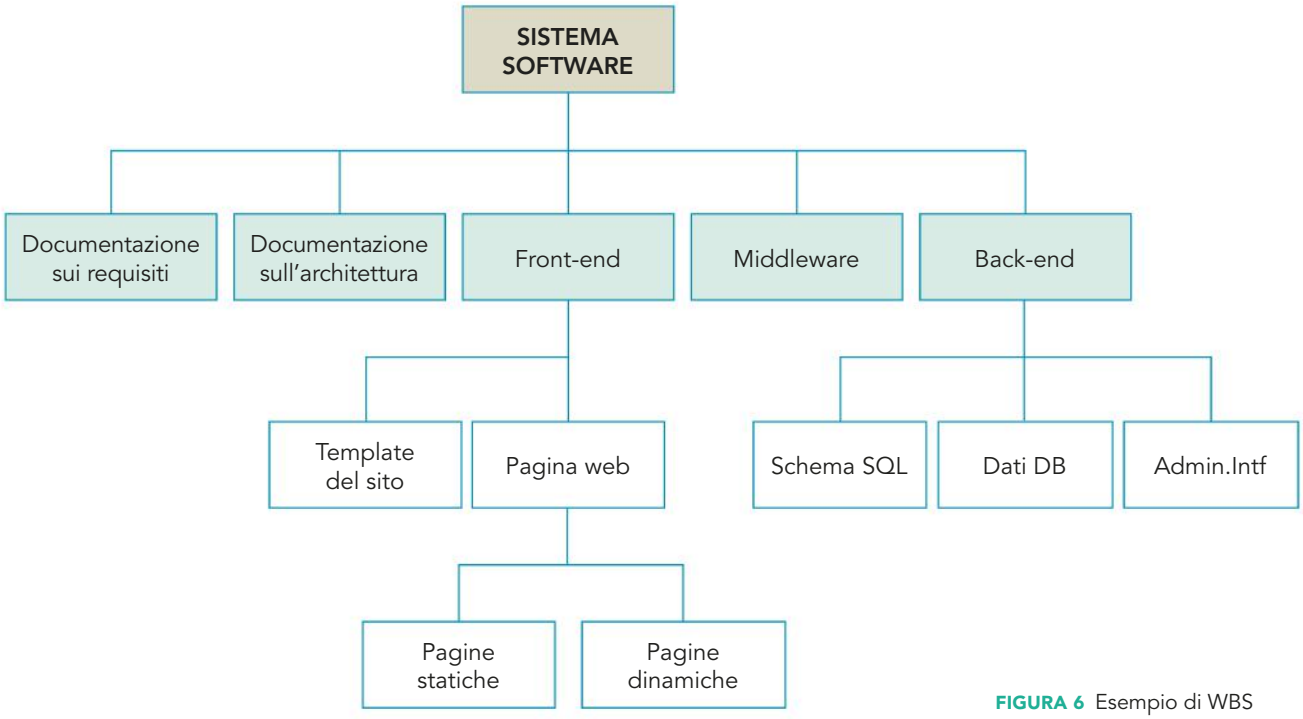


FIGURA 6 Esempio di WBS

La Seconda guerra mondiale: Robert Oppenheimer, lo scienziato organizzatore

Durante la Seconda guerra mondiale, vedono la luce i primi veri esempi di project management moderno. Il governo statunitense lanciò in questo periodo il Progetto Manhattan, finalizzato ad anticipare sui tempi il governo della Germania nazista nella produzione di grandi armi nucleari. Tale progetto è ricordato come il primo organizzato secondo un modello somigliante a quelli attuali, vista anche la capacità del suo direttore, il fisico statunitense **Robert Oppenheimer** (FIGURA 7), di motivare un team di centinaia di persone per molti anni.

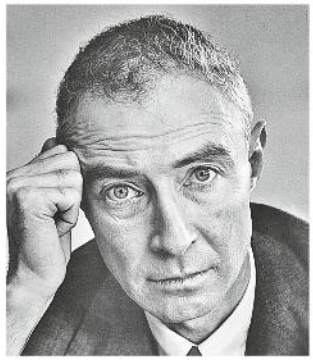
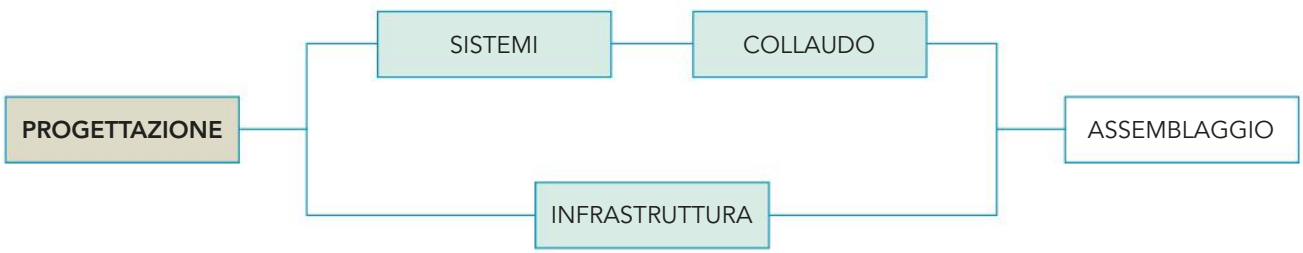


FIGURA 7 Robert Oppenheimer

Il secondo dopoguerra: il PERT e il CPM

Le tecniche che riguardano la scomposizione strutturata del progetto (WBS) permettono di gestire al meglio le singole attività, dal momento che si basano su un processo di responsabilizzazione degli enti operativi su obiettivi precisati. Per ottenere una previsione generale dell'evoluzione del ciclo produttivo e agevolare il compito a chi deve assicurare la coerenza tra obiettivi specifici e obiettivi generali del progetto, vengono utilizzati **metodi di rappresentazione e risoluzione reticolari** (FIGURA 8).

FIGURA 8 Rappresentazione reticolare



Negli anni Cinquanta del secolo scorso vennero sviluppate due importanti tecniche per la rappresentazione reticolare, che qui ci limiteremo ad accennare, ma verranno approfondite nell'Unità 4, Paragrafi 4.4 e 5:

- il **PERT** (Program Evaluation and Review Technique), sviluppato dalla società Booz Allen Hamilton per il progetto di sviluppo del missile Polaris da parte della Marina statunitense (in collaborazione con la Lockheed Corporation);
- il **CPM** (Critical Path Method), sviluppato congiuntamente da DuPont Corporation e Remington Rand Corporation per gestire i progetti di manutenzione degli impianti industriali.



Gli albori dell'ingegneria gestionale: Archibald e Lang

Come accennato in precedenza (Lezione 2), i fondamenti dell'ingegneria gestionale nell'accezione moderna del termine si devono a Russell D. Archibald, consulente in complessi progetti presso le più grandi società del mondo.
Grazie al successivo lavoro pionieristico dell'ingegnere **Hans Lang**, vennero sviluppate ulteriori tecnologie utili alla gestione e alla previsione dei costi di progetto. Nel 1956 fu fondata la American Association of Cost Engineers (AACE), oggi **#AACE International**.

Dagli anni Sessanta del secolo scorso a oggi

Nel 1969 fu fondato il **Project Management Institute** (PMI) con lo scopo di codificare uno standard sulle metodologie del project management, sulla base del know-how comune ai vari settori scientifico-produttivi.
Nel 1981 il PMI autorizzò lo sviluppo della *Guida al Project Management Body of Knowledge* (PMBOK), una guida sintetica agli standard e alle linee guida per le prassi di project management.
L'**International Project Management Association** (IPMA), che è stata fondata in Europa nel 1967, ha intrapreso una direzione simile istituendo l'IPMA Competence Baseline (ICB).
Entrambe le organizzazioni stanno partecipando allo sviluppo di uno **#standard ISO** per il project management.

#techwords

AACE INTERNATIONAL
La AACE, Association for the Advancement of Cost Engineering, continua la sua attività di sviluppo degli standard tecnologici e nel 2006 ha rilasciato il Total Cost Management Framework.

STANDARD ISO
Insieme di norme tecniche valide a livello mondiale definite dall'Organizzazione internazionale per la normazione (ISO).

3.2 Il contraente e il committente

Il project management coinvolge principalmente due entità: il contraente e il committente. Il **contraente** è colui che si occupa di portare a termine il progetto, mentre il **committente** è colui che ne ordina la realizzazione. Grazie alle tecniche del project management il contraente assume l'onere di una realizzazione completa e aderente agli standard qualitativi previsti. Il committente sarà in grado di verificare il rispetto della tempistica generale del progetto e deve poter prevedere, con congruo anticipo, le scadenze entro le quali effettuare i pagamenti e reperire le risorse tecniche necessarie al collaudo, la presa in consegna e la gestione definitiva dell'oggetto della fornitura. Anche nei casi in cui la realizzazione del progetto è affidata a un ente interno, questo non può rinunciare a un sistema di project management, così come anche la direzione generale deve dotarsi, a sua volta, di strumenti che le consentano di esercitare al meglio la sua funzione di guida e di controllo.
Pertanto, sia che si tratti di progetti interni all'azienda, sia che ci si riferisca a vere e proprie commesse di vendita, è necessario adottare sistemi in grado di assicurare il successo dell'impresa.

3.3 Il project management nelle criticità

Il project management è regolato da procedure istituzionalizzate per la raccolta e l'elaborazione dei dati, in modo da ottenere una **documentazione** chiara, sintetica e realistica sull'andamento del progetto.
Avere un quadro di riferimento completo consente di **prevedere** le modalità di svolgimento delle fasi produttive successive. Inoltre, la conoscenza di quanto accaduto in passato permette di evitare di commettere nuovamente errori già compiuti. La documentazione sullo stato del progetto consente infine di rilevare criticità o difformità rispetto alle previsioni, così da **intervenire tempestivamente** con soluzioni alternative.

3.4 L'assegnazione delle responsabilità

Quando la realtà produttiva da governare si presenta particolarmente complessa, in quanto composta da un numero elevato di attività, sorge innanzitutto il problema di suddividere i compiti interni. Attraverso il processo di **assegnazione delle responsabilità operative**, ogni ente coinvolto nel ciclo produttivo viene messo a conoscenza di che cosa deve realizzare ed entro quanto tempo: soltanto in questo modo, infatti, sarà in grado di portare a termine il proprio lavoro rispettando i costi, i tempi e gli standard qualitativi prestabiliti. Ciascun attore coinvolto nell'iter produttivo deve, in altre parole, essere responsabilizzato sugli obiettivi specifici, coerenti con quelli più generali del progetto, in modo che non siano equivocabili.

FISSA LE CONOSCENZE

1. Qual è lo scopo del project management?
2. Che ruolo ha avuto Gantt nella storia del project management?
3. Quali sono le principali tecniche reticolari sviluppate negli anni Cinquanta?
4. Cerca su Internet alcuni grandi progetti che sono falliti. Prova a capire, in ciascun caso, quali sono state le cause del fallimento.

4 LA LEADERSHIP E LA GESTIONE DEL TEAM

4.1 La leadership

Il termine leadership deriva dal verbo inglese **to lead** che significa guidare, condurre, dirigere, e si riferisce alla capacità di un individuo di guidare un team di persone per raggiungere un obiettivo comune.
In un contesto aziendale questo significa saper gestire i flussi economici e organizzativi tramite le proprie **doti manageriali**, ma anche saper trattare con il proprio team in modo che ognuno svolga il lavoro al meglio ed emergano le qualità individuali.

4.2 Le qualità di un leader

Jeff Bezos, Elon Musk, Steve Jobs e Bill Gates sono personalità completamente diverse che, attraverso il duro lavoro e una grande determinazione, hanno condotto le loro rispettive aziende al successo. Che cosa hanno in comune? Possiamo individuare un approccio comune alla risoluzione dei problemi, illustrato in FIGURA 9. Per metterlo in atto, un leader ha bisogno delle qualità descritte di seguito.

- **Visione e innovazione**: la capacità di prevedere il cambiamento e sfruttarlo a proprio favore, nonché la capacità di osare.
- **Forte motivazione**: avere un obiettivo preciso e concreto e adottare il comportamento più congruo per centrarlo.
- **Saper delegare**: una qualità che presuppone la conoscenza dei membri del proprio team, in modo da affidare loro dei compiti con la sicurezza di ottenere un ottimo risultato.
- **Saper ascoltare**: la capacità di ascoltare ciò che viene detto, ma anche di interpretare situazioni e atteggiamenti delle persone per poter scegliere la direzione da seguire.
- **Autoconsapevolezza**: essere consapevoli dei propri punti di forza e di debolezza per sfruttarli al meglio.
- **Capacità di prendersi cura degli altri**: aiutare i collaboratori a crescere, personalmente e professionalmente.



FIGURA 9 Guida del leader nella risoluzione di un problema

4.3 Gli stili di leadership

Non può esistere un unico modo di essere leader, dal momento che la leadership dipende dal comportamento della persona e dal contesto in cui si muove. È possibile, però, descrivere alcuni stili o modelli di leadership (FIGURE 10 e 11).

Autocrazia: si caratterizza per l'utilizzo da parte del leader di metodi autoritari per ottenere l'accettazione. I collaboratori non vengono coinvolti nelle decisioni da prendere, perché la loro opinione non viene ritenuta significativa, quindi si limitano a eseguire da dipendenti ciò che il leader ha deciso per l'azienda e per loro. Questo modello è ancora presente nelle aziende tradizionali fortemente gerarchiche, ma sta perdendo efficacia nel tempo e sta diventando obsoleto dati i forti mutamenti nelle strutture organizzative.

Burocrazia: si fonda su un rapporto razionale e utilitaristico fra dipendenti e capo. I compiti assegnati sono molto specializzati, le modalità per il loro svolgimento sono stabilite dal superiore e le ricompense economiche sono legate alla prestazione.

Relazioni Umane: in questo caso per ottenere la partecipazione e lo svolgimento delle mansioni si arriva a una sorta di trattativa e di compromesso. Per incoraggiare i dipendenti possono essere proposti incentivi o, nel caso coercitivo, minacciate delle sanzioni.

Partecipazione: si basa su un rapporto egualitario nel quale i dipendenti vengono incoraggiati a condividere le responsabilità del superiore nella risoluzione dei problemi.

Autonomia: è un modello di rapporto in cui non viene esercitato sui dipendenti alcun tipo di controllo. Il superiore fornisce informazioni e supporto ai dipendenti per aiutarli a svolgere i loro compiti, ma sono i dipendenti a prendere le decisioni e ad autogestirsi.

FIGURA 10 Stili di leadership



AUTOCRAZIA → Modello autoritario per ottenere l'accettazione



BUROCRAZIA → Modello razionale e utilitario tra capo e dipendenti



RELAZIONI UMANE → Modello basato su ricompense e sanzioni, sull'incoraggiamento all'interazione e all'affiliazione



PARTECIPAZIONE → Modello egualitario, basato sulla condivisione di responsabilità nella soluzione dei problemi



AUTONOMIA → Modello privo di controllo, con supporto informativo e amministrativo

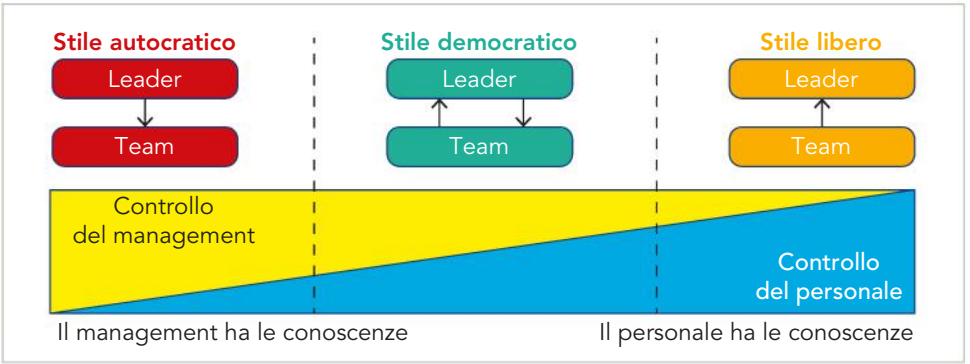


FIGURA 11 Volontà e controllo negli stili di leadership

4.4 La leadership formale e la leadership informale

In un contesto aziendale non esiste un solo leader.
Il **leader formale** è colui che ha un ruolo di gestione riconosciuto istituzionalmente dall'azienda. È responsabile delle persone che lavorano per lui e può esercitare la propria autorità su di loro. L'imprenditore è leader formale dei suoi dipendenti, ma anche i manager a capo dei diversi reparti sono leader dei rispettivi team. Queste figure sono utili per mantenere la disciplina e organizzare il lavoro di tutta la squadra.
Il **leader informale** è invece chi ha carisma, cioè una personalità tale da essere riconosciuto dal gruppo come guida. A questa figura non è data alcuna autorità istituzionale sul team, ma è presa come esempio e spesso è il team che sceglie di seguire le sue istruzioni. Le aziende di oggi hanno bisogno di una figura in grado di gestire l'impresa, ma anche di motivare e coinvolgere le persone e allinearle sugli obiettivi comuni.

4.5 La leadership e il project management

Il mercato del lavoro è caratterizzato sempre più da condizioni incerte e da cambiamenti repentini. Nelle imprese nasce quindi l'esigenza di affiancare al tradizionale lavoro per compiti quello per progetti. Per raggiungere gli obiettivi occorre acquisire una nuova mentalità progettuale e introdurre la figura del **project manager** (capo progetto).
Il project manager non è un semplice responsabile di funzione: occupa una posizione trasversale in azienda e deve gestire un gruppo dinamico per affrontare obiettivi temporanei e innovativi. Egli deve essere legittimato dall'organizzazione perché deve poter pianificare e controllare, ma deve anche gestire le dinamiche relazionali interne al team. Deve quindi possedere sia leadership formale sia informale che gli permettano di:

- comunicare una visione;
- stimolare entusiasmo e creatività;
- incoraggiare lo spirito di squadra;
- gestire i conflitti;
- responsabilizzare i membri del gruppo.

FISSA LE CONOSCENZE

1. Quali qualità deve possedere un leader? Elenca le principali.
2. Elenca almeno tre stili di leadership.
3. Che cosa si intende per leader formale e informale?
4. Il project manager è legittimato dall'organizzazione o solo dal team?

5 IL PRODOTTO

5.1 La definizione di prodotto

Il termine **prodotto** deriva dal participio passato del verbo produrre. Secondo l'Enciclopedia Treccani vuol dire «dare forma, far esistere sostanze, oggetti, manufatti mediante particolari operazioni, lavorazioni, trasformazioni di materie prime».
Quando parliamo di attività commerciali, intendiamo come prodotto il bene destinato alla vendita. Se tuttavia consideriamo il termine nel suo significato più ampio, prodotto è anche tutto ciò che viene realizzato internamente per ottenere il prodotto finale (semilavorati, disegni, documenti, strumenti, ecc.). Per esempio, se guardiamo il prodotto automobile, dobbiamo considerare come prodotti anche il motore, le ruote e la carrozzeria, in quanto vengono anche questi realizzati separatamente prima di essere assemblati (FIGURA 12).



FIGURA 12 Prodotti che compongono il prodotto automobile

Nella società odierna, in cui il settore terziario è molto sviluppato, possiamo inoltre acquistare numerosi **beni immateriali**, come i software o le azioni. In vendita troviamo anche dei **servizi**, come per esempio l'organizzazione di un viaggio, la progettazione di un sistema (FIGURA 13) o la compravendita di un immobile.
Di conseguenza, un prodotto è qualunque bene, materiale o immateriale, o servizio posto in vendita, ma anche qualsiasi bene realizzato per ottenere il prodotto finale.

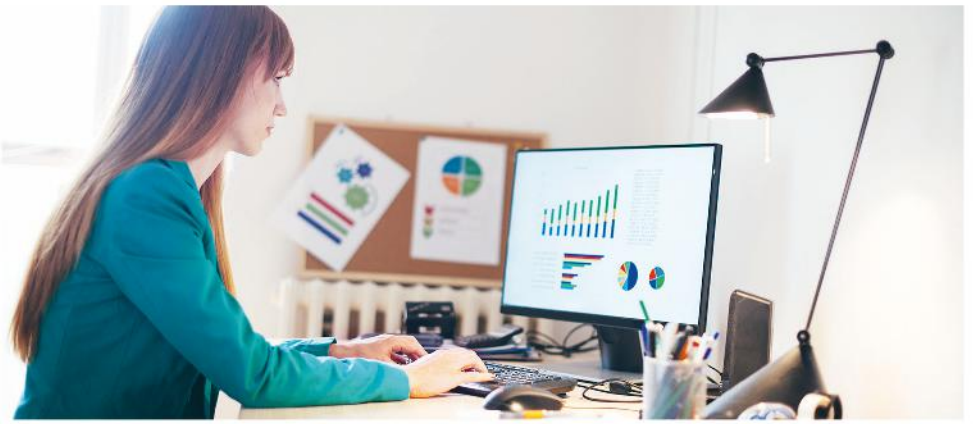


FIGURA 13 Esempio di servizio

5.2 I tipi di prodotto

Come abbiamo detto, esistono tantissime tipologie di prodotto con caratteristiche e problematiche di gestione differenti. È molto difficile fare una vera e propria classificazione. A riguardo, il Ministero dello Sviluppo Economico, tramite la Direzione Generale per la Tutela della Proprietà Industriale, fornisce sul proprio sito una classificazione internazionale dei prodotti e dei servizi che prende il nome di **Classificazione di Nizza** (FIGURA 14).

La Classificazione è stata istituita in virtù di un accordo raggiunto alla Conferenza diplomatica di Nizza il 15 giugno 1957, riveduto a Stoccolma nel 1967 e a Ginevra nel 1977, poi modificato nel 1979. Ogni Paese firmatario è tenuto a usare questa classificazione relativamente a prodotti e servizi per cui è richiesta la registrazione dei marchi. Il Comitato degli Esperti sulla Classificazione di Nizza si riunisce con cadenza annuale a Ginevra e decide sugli aggiornamenti da apportare, in base alle esigenze del mercato e degli utenti.

FIGURA 14 Estratto della Classificazione di Nizza

Numero di base	EN - Goods and Services NCL(11-2021)	FR - Produits e services NCL(11-2021)	IT - Prodotti e servizi NCL(11-2021)
090627	Abacuses	Bouliers compteurs	Abachi
100238	Tongue depressors for medical purposes	Abaisse-langues à usage médical	Abbassa-lingua per uso medico
210001	Drinking troughs	Abreuvoirs	Abbeveratoi
250087	Waterproof clothing	Vêtements imperméables	Abbigliamenti impermeabili
090728	Bullet-proof clothing	Vêtements pare-balles	Abbigliamento anti-proiettile
250190	Clothing incorporating LEDs	Vêtements intégrant des DEL	Abbigliamento con LED integrati
250150	Clothing of imitations of leather	Vêtements en imitations du cuir	Abbigliamento in finta pelle
250188	Latex clothing	Vêtements en latex	Abbigliamento in lattice
250151	Clothing of leather	Vêtements en cuir	Abbigliamento in pelle
250002	Motorists' clothing	Habillement pour automobilistes	Abbigliamento per automobilisti
250065	Cyclists' clothing	Habillement pour cyclistes	Abbigliamento per ciclisti
250149	Clothing for gymnastics	Vêtements de gymnastique	Abbigliamento per ginnastica
250184	Embroidered clothing	Vêtements brodés	Abbigliamento ricamato
110351	Electrically heated clothing	Vêtements chaufflés électriquement	Abbigliamento riscaldato elettricam.
050417	Tanning pills	Pilules autobronzantes	Abbronzanti (pillole)
250109	Dresses	Robes	Abiti
250056	Suits	Costumes	Abiti (completi)
100264	Robotic exoskeleton suits for medical purposes	Combinaisons exosquelettes robotisées à usage médical	Abiti esoscheletrici robotici, per uso medico
070582	Robotic exoskeleton suits, other than for medical purpouses	Combinaisons exosquelettes robotisées autres qu'à usage médical	Abiti esoscheletrici robotici, diversi da quelli per uso medico

5.3 Gli attori nello sviluppo del prodotto

Nella realizzazione e gestione della varie fasi di sviluppo di un prodotto sono coinvolte differenti realtà aziendali che interagiscono tra loro in vari momenti e con diverse modalità. Queste realtà vengono spesso identificate come **enti** o **funzioni** aziendali. Vediamo brevemente quali sono, anche se verranno ripresi e approfonditi nelle successive Unità.

Il marketing

L'ufficio #marketing è l'**interfaccia tra il cliente e l'azienda**. Ogni prodotto infatti è concepito per soddisfare le esigenze dei clienti, che vengono individuate nella fase di definizione dei requisiti in maniera sufficientemente dettagliata per supportare le successive attività di progettazione. Dal punto di vista strategico l'ufficio marketing si occupa quindi di individuare le opportunità di mercato, definendone i segmenti e identificando le aspettative del cliente. Dal punto di vista operativo gestisce la comunicazione, stabilisce i prezzi di vendita, pianifica il lancio di nuovi prodotti e definisce i supporti alla vendita.

#techwords

MARKETING
Complesso di tecniche e processi sociali attraverso il quale una o più persone ottengono dei beni in cambio di altri beni.

La progettazione

La funzione progettazione si occupa di **definire la forma e la struttura del prodotto** e ne identifica le prestazioni. Disegna i componenti e ne valuta le funzionalità, ricercando la soluzione più vantaggiosa da produrre. Garantisce inoltre la migliore prestazione globale entro i limiti di costo assegnati.

Gli acquisti

L'ente acquisti rende disponibili tutti i **materiali** e le **competenze esterne** necessari per la progettazione e la realizzazione del prodotto. Interviene, quindi, sin dalle prime fasi del progetto per individuare dove acquistare le materie prime, le attrezzature da utilizzare, le risorse da impiegare.

La qualità

L'ente qualità è garante del mantenimento del **livello di qualità** del prodotto finale e di tutti i suoi componenti e dell'osservanza delle **normative vigenti** (per esempio #ISO 9000). Utilizza tecniche e strumenti per il campionamento della qualità dei componenti acquistati dai fornitori e di quelli prodotti.

#techwords

ISO 9000
La sigla ISO 9000 identifica un insieme di normative, approvate dall'Organizzazione internazionale per la normazione, che definiscono i criteri per realizzare un sistema di gestione della qualità all'interno di un'organizzazione.

La produzione

L'ente produzione si occupa della **realizzazione del prodotto**. Nella fase iniziale di sviluppo partecipa alla creazione dei prototipi. Progetta il sistema produttivo e definisce la logistica operativa.

La logistica

La funzione logistica definisce le **modalità produttive** ricercando la massima efficienza. Individua inoltre la **localizzazione** della produzione e si occupa delle politiche di **fornitura** nei diversi stabilimenti.

FISSA LE CONOSCENZE

1. Che cosa si intende per prodotto immateriale?
2. A che cosa serve la Classificazione di Nizza?
3. Di che cosa si occupa l'ufficio marketing?
4. Prova a descrivere che ruolo svolgono e le attività che devono compiere i vari enti aziendali per la realizzazione di un orologio (o di un altro prodotto a tua scelta).

IMPRENDITORI DEL PASSATO



LUISA **SPAGNOLI**

NASCITA

Nasce Sargentini a Perugia il 30 ottobre 1877.

FAMIGLIA

Figlia di Pasquale Sargentini (pescivendolo) e di Maria Conti (casalinga). Sposa nel 1899 Annibale Spagnoli.

STUDI E CARRIERA

- Con il marito rileva una drogheria per produrre e vendere confetti.
- Nel 1907 fonda con Buitoni e Ascoli la Perugina a Perugia.
- Nel 1928 avvia l'allevamento dei conigli d'Angora per i filati.

MORTE

Muore nel 1935 a Parigi per un tumore alla gola.

Periodo storico

Alla fine dell'Ottocento, gran parte della popolazione stava acquisendo nuovi diritti, ma non le **donne**, che nella vita sociale, nel lavoro e nella famiglia non godevano dello stesso trattamento riservato agli uomini. Molte di esse lavoravano (operaie, contadine, serve, ma anche piccole commercianti, sarte, ricamatrici) spinte dalla necessità economica, ma erano però per lo più costrette a ricoprire il ruolo di mogli e madri di famiglia.
Luisa, invece, voleva perseguire i suoi interessi imprenditoriali.

Appena sposata, rilevò con il marito una drogheria, che trasformò in confetteria e diresse in prima persona dimostrando fin da subito le sue qualità imprenditoriali.
Nel 1907 fondò, insieme a due soci, Francesco Buitoni e Leone Ascoli, una piccola azienda di dolciumi a Perugia, la **Perugina**, che dava lavoro a quindici dipendenti.
Allo scoppio della Prima guerra mondiale divenne l'unica direttrice della fabbrica, aiutata da due dei figli. Nel 1920 la Perugina aveva già più di cento dipendenti.

Invenzioni e prodotti di successo



1922

Cioccolatino **Bacio Perugina**.



Approccio imprenditoriale

Luisa Spagnoli produceva **beni secondari** di qualità, come il **cioccolato** e i **filati d'angora**, che offriva però a tutte le fasce della popolazione, mantenendo quindi prezzi accessibili. Questa strategia, unita allo sviluppo del mercato del centro-sud e a un utilizzo innovativo della **pubblicità**, si rivelò vincente: la ditta Spagnoli riuscì ad acquisire una buona quota del mercato nazionale.

Il bacio e la pubblicità Uno dei prodotti di maggior successo della Perugina fu il **Bacio**. Spagnoli lo inventò nel 1922 impastando il cioccolato con le nocciole avanzate dalla lavorazione di altri prodotti. Parte del suo successo fu dovuto all'uso di un'**immagine pubblicitaria** suggestiva che rielaborava il quadro di Hayez *Il bacio*.

I filati d'angora Un'altra attività intrapresa da Spagnoli fu la realizzazione di filati e capi in lana di coniglio d'**Angora**. Questo tipo di tessuto era all'epoca sconosciuto: l'imprenditrice ideò una tecnica innovativa come la **pettinatura periodica** dei conigli in luogo della tosatura. Sviluppò inoltre una rete di allevatori che le inviavano le materie prime a prezzi più bassi rispetto al mercato internazionale.

Rapporto con i dipendenti

Luisa Spagnoli lavorò quasi sempre in **aziende familiari**, prima con il marito, poi con altri soci e con i figli (in particolare Mario).

Si dedicò molto al **benessere dei dipendenti**, soprattutto delle donne, creando tra l'altro il primo "nido materno" all'interno dello stabilimento di Fontivegge. Anche se si trattava solamente di una sala per l'allattamento a disposizione delle operaie, per l'epoca si trattava di una grande innovazione.

Oltre all'asilo nido l'imprenditrice creò uno dei primi **spacci aziendali** per consentire ai dipendenti di fare la spesa dopo il lavoro.

Non dimenticò mai le sue umili origini e spese parte del suo tempo e del suo denaro in opere di aiuto dei più bisognosi. Dopo la sua morte, il Consiglio di amministrazione della Perugina istituì a suo nome un fondo speciale di **beneficenza**, con l'obiettivo di dare continuità alle sue opere.

Approfondisci leggendo l'**articolo** online



1926

Caramella Rossana, in onore di Roxanne, la dama amata da Cyrano de Bergerac.

1928



Angora Spagnoli, filato in lana sottile, omogeneo, morbido e setoso che poteva essere lavorato a macchina.

6 IL PROCESSO

6.1 Che cos'è un processo aziendale?

#techwords

RISORSA
Qualunque elemento (materiale o umano) che serva per la realizzazione di un prodotto.

Il **processo aziendale** è un insieme di attività, interne all'impresa, che crea valore, trasformando le **#risorse** (input) in un prodotto (output) destinato al cliente (FIGURA 15). Quest'ultimo può essere un soggetto sia interno sia esterno all'azienda.



FIGURA 15 Processo come trasformazione di input in output

Il processo deve tendere al raggiungimento dell'obiettivo aziendale, determinato in sede di pianificazione. Tanto le risorse quanto il prodotto possono essere beni, servizi, informazioni oppure una combinazione di questi elementi.

6.2 Gli elementi costitutivi di un processo

Per ogni processo è possibile evidenziare quattro elementi costitutivi (FIGURA 16).

- **Input**: sono le informazioni e i materiali che vengono immessi nel processo affinché subiscano una trasformazione.
- **Vincoli**: sono le regole, le istruzioni e le informazioni che condizionano lo svolgimento delle attività che compongono il processo.
- **Risorse**: sono le persone e i mezzi usati per svolgere le attività di trasformazione.
- **Output**: rappresentano i risultati del processo.

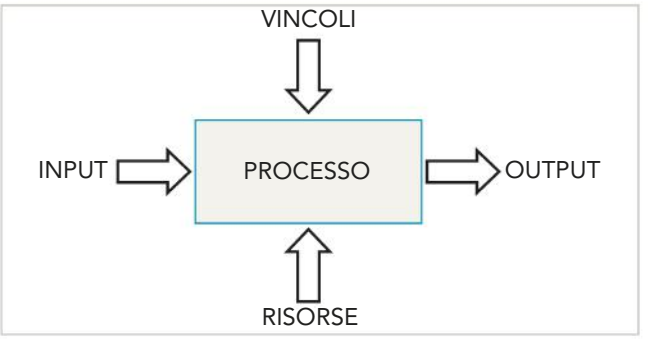


FIGURA 16 Elementi costitutivi di un processo

6.3 La cultura del processo e la catena del valore

#techwords

ATTIVITÀ PRIMARIA
Attività che porta alla realizzazione fisica di un prodotto o servizio.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO
Tutte le attività aziendali che permettono lo svolgimento delle attività primarie.

Formalizzata dall'economista statunitense Michael Porter nel 1985, la **catena del valore** è un modello che descrive l'organizzazione aziendale come un insieme di processi, attività e relazioni il cui obiettivo è creare valore per i propri clienti e aumentare di conseguenza la redditività dell'impresa.
La catena del valore è costituita da due elementi fondamentali.

- I **processi** e le **attività che generano valore** (divisi a loro volta in **#attività primarie** e **#attività di supporto**). I processi e le attività richiedono elementi senza i quali non potrebbero funzionare (risorse umane, input acquistati all'esterno, tecnologia e informazioni) e che rappresentano costi per l'azienda.
- Il **margine**, ovvero il guadagno ottenuto dall'attività svolta, dato dai ricavi a cui vengono sottratti i costi sostenuti.

6.4 La gestione del processo

Gestire i processi significa sostanzialmente intervenire su di essi per renderli più efficienti (meno costosi, più rapidi e di qualità superiore) e rispondenti alle necessità aziendali, al fine di poter creare valore per l'impresa.
Gli interventi possono essere graduali o radicali: nel primo caso si parla di **Business Process Improvement** (BPI), nel secondo di **Business Process Reengineering** (BPR). Con il BPI il processo è sottoposto a degli interventi di miglioramento per restare al passo con l'evoluzione tecnologica e la concorrenza. Il BPR invece comporta un cambiamento radicale: il processo viene completamente ridisegnato.

6.5 Il process owner

Per garantire il controllo e la gestione di un processo è necessario individuare un **process owner**, cioè un soggetto che ha la responsabilità e l'autorità per prendere tutte le decisioni a riguardo. Egli ha il compito di curare l'efficacia e l'efficienza del processo che presiede e il corretto funzionamento della catena dai clienti ai fornitori. La persona più adatta per ricoprire questo ruolo di solito appartiene all'ente che più è coinvolto nel processo in questione e viene scelta per le sue competenze nel gestirne le criticità.

6.6 La pianificazione e la fase di esecuzione

Il processo deve essere pianificato per generare il valore atteso dagli utenti con il minor consumo possibile di risorse. Nella fase di esecuzione è necessario il controllo del rispetto delle regole e degli obiettivi stabiliti nella fase di pianificazione. Particolare attenzione dovrà essere posta nel **presidiare il flusso del processo**.

6.7 La valutazione delle performance di processo

Il processo deve essere monitorato e misurato periodicamente in relazione all'efficienza (in termini quantitativi) e all'efficacia (in termini qualitativi).
Per **misurare l'andamento delle attività** esistono sistemi tradizionali, come la semplice rilevazione dei costi, e sistemi evoluti, quali i **Key Performance Indicator** (KPI, Indicatore Chiave di Prestazione), che misurano invece la creazione di valore per il cliente e, di conseguenza, la qualità del servizio. Gli indicatori hanno anche il compito di far emergere tutte le **criticità** del processo: #colli di bottiglia, duplicazioni, #point of failure.

#techwords

COLLO DI BOTTIGLIA
Evento, situazione o elemento che non permette di svolgere più attività in contemporanea.

POINT OF FAILURE
Elemento di vulnerabilità del sistema il cui malfunzionamento può portare alla cessazione del servizio.

FISSA LE CONOSCENZE

1. Quali sono gli elementi della catena del valore?
2. Che differenza c'è tra BPR e BPI?
3. Se siete in quattro a volere un panino al bar e c'è un solo addetto alla vendita, qual è il collo di bottiglia?
4. Prova a descrivere un processo per realizzare un prodotto (per esempio preparare un panino al prosciutto) in termini di elementi costitutivi.

SINTESI

1 L'impresa

Impresa è sia ciò che intendiamo fare sia un sistema sociale, non spontaneo e aperto, in cui i membri uniscono delle risorse per raggiungere uno scopo.



2 Il progetto

Il progetto è un'impresa complessa, unica, di durata determinata, con obiettivo chiaro e predefinito, che utilizza risorse differenziate e con vincoli interdipendenti di costi, tempi e obiettivi.

3 Il project management

Il project management è una tecnica gestionale che permette di guidare progetti complessi scomponendoli in sottoattività.



4 La leadership e la gestione del team

Il leader è chi ricopre un ruolo di comando sugli altri membri di un gruppo: può essere formale o informale.

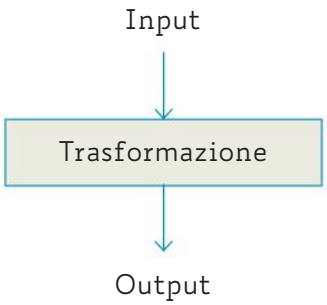
5 Il prodotto

Un prodotto è ciò che viene realizzato per un cliente tramite un insieme di attività. Sono prodotti anche i beni immateriali come i servizi.
Attorno alla realizzazione di beni e servizi ruotano numerose figure professionali, le più importanti delle quali sono la funzione progettazione e l'ufficio di produzione. Nelle loro attività, questi sono coadiuvati: dall'ufficio marketing, che coordina le vendite ed effettua le analisi di mercato; dall'ente acquisti, che presiede gli approvvigionamenti; dall'ente qualità, che è responsabile del livello qualitativo dei beni prodotti e dei servizi erogati; dall'ufficio logistica, che, nella produzione di beni, si occupa del magazzino.



6 Il processo

Un processo è una sequenza di attività interdipendenti, per raggiungere un obiettivo comune: tramite le risorse aziendali, l'input (materiali, istruzioni del cliente, ecc.) viene trasformato nell'output richiesto.



VERIFICA DI FINE UNITÀ

Test
Svolgi il **test interattivo**

Quali delle seguenti affermazioni sono vere (V) e quali false (F)?

1. La funzione produzione definisce la forma e la struttura del prodotto. V F

2. Un prodotto può essere solo materiale. V F

3. La WBS viene usata per scomporre un progetto in un insieme di attività. V F

4. Un processo permette di trasformare un input in un output. V F

5. Senza il project management è difficile gestire bene i progetti. V F

6. Il leader deve sempre essere autoritario. V F

Domande a scelta multipla (una sola è la risposta esatta)

7. Un ufficio postale offre:
- A prodotti
- B servizi
- C sia prodotti sia servizi
- D né prodotti né servizi

8. Qual è il grafico utilizzato allo scopo di mettere in evidenza la sequenza temporale delle attività da svolgere?
- A Gauss
- B Gantt
- C Gap
- D GPM

9. Come non può essere definita un'impresa?
- A Sistema immateriale
- B Sistema sociale
- C Sistema non spontaneo
- D Sistema aperto

10. Il triangolo della qualità lega tra loro:
- A obiettivi, tempi, ricavi
- B vincoli, tempi, costi
- C obiettivi, tempi, guadagni
- D obiettivi, tempi, costi

11. Quale di queste non è una tecnica di project management?
- A Pert
- B CPM
- C Gantt
- D DBMS

12. Quale di questi enti si occupa di definire dove produrre gli oggetti e conservare il materiale?
- A Progettazione
- B Produzione
- C Qualità
- D Logistica

13. Quale tra questi non è un elemento costitutivo di un processo?
- A Input
- B Guadagno
- C Vincoli
- D Risorse

In English

14. Which is the town where the International Product Classification was defined?
- A London
- B Nice
- C Rome
- D Paris

15. How is called the person who leads the team in a project and manages it?
- A Customer
- B Project leader
- C Project manager
- D Project member

16. What does CPM mean?
- A Critical Path Method
- B Correct Path Method
- C Critical Path Methodology
- D Critical Process Method

Ascolta l'**audio** delle risposte

PREPARATI PER IL COLLOQUIO ORALE

1. LEZIONE 1 **Documentandoti su Internet, descrivi l'impresa della prima ascensione italiana dell'Everest che fu compiuta nel 1973.**
2. LEZIONE 2 **Quali caratteristiche deve avere un progetto in base alla definizione di Archibald?**
3. LEZIONE 3 **Che cos'è la WBS?**
4. LEZIONE 4 **Chi è il leader di un progetto e qual è la differenza tra leadership formale e informale?**
5. LEZIONE 5 **Quali differenze ci sono tra un bene e un servizio?**
6. LEZIONE 6 **Di che cosa c'è bisogno affinché gli input vengano trasformati in output in un processo?**

Ascolta l'**audio**
con la **pronuncia del testo**
e verifica la **traduzione**

NEWS

Moon to Mars Overview

NASA's human lunar exploration plans under Artemis call for sending the first woman and first person of color to the surface of the Moon and establishing sustainable exploration by the end of the decade. By working with U.S. companies and international partners, we will uncover new scientific discoveries and lay the foundation for private companies to build a lunar economy. The agency will use what we learn on the Moon to prepare for humanity's next giant leap – sending astronauts to Mars.

It all starts with U.S. companies delivering scientific instruments and technology demonstrations to the lunar surface, followed by a spaceship, called the Gateway, in orbit around the Moon that will support human and scientific missions, and human landers that will take astronauts to the surface of the Moon. The agency's powerful Space Launch System rocket and Orion spacecraft will be the backbone to build the Gateway and transport astronauts to and from Earth.

Adapted from http://tiny.cc/mnzmuz



GLOSSARY

CPM: Critical Path Method.

Enterprise: a project or undertaking that is especially difficult, complicated or risky.

Leader: a person who leads a team.

Leadership: the art of motivating a group of people.

Market: a place where different economic entities come together to engage in transactions.

PERT: Program Evaluation and Review Technique.

Process: chain of activities which generates the desired output from the available inputs.

Product: a tangible item or service put on the market for acquisition or consumption, which arises from the output of the activity of one or more individuals.

Project: an enterprise that is carefully planned to achieve a particular goal.

Project management: the use of specific knowledge, tools and techniques to manage a project.

Team: a group of persons associated together in a job or activity.

WBS: Work Breakdown Structure.

IMPOSTARE UNA "IMPRESA"

TEMA PROPOSTO

Organizza un viaggio di tre settimane in una località estera come se fossi un'agenzia di viaggi.

Per svolgere questo progetto crea le varie WBS, una per ciascun task, assegna una consequenzialità logica alle varie attività, e dettaglia per ciascuna di esse obiettivi, tempistiche e costi.

Ipotizza un budget iniziale a persona, a partire dal quale puoi effettuare le scelte economiche più adeguate relative a ciascun componente (puoi usare i principali motori di ricerca online per individuare i prezzi correnti). Ricorda infine di riassumere tutte le spese in un prospetto finale.



COMPETENZE IN GIOCO

Competenze disciplinari

- Definire e organizzare un'impresa
- Analizzare la situazione esistente
- Impostare un progetto

Competenze chiave di cittadinanza

- Acquisire e interpretare delle informazioni
- Risolvere problemi
- Comunicare
- Competenza digitale

Obiettivi formativi

- Consultare fonti su Internet
- Ideare delle attività
- Esporre i risultati di una ricerca alla classe

Tempi della modalità flipped classroom

- Risoluzione del problema: 1 ora
- Presentazione della relazione: 30 minuti
- Presentazione dei risultati e dibattito in classe: 1 ora
- Autovalutazione: 10 minuti

PROPOSTA DI SVOLGIMENTO

Suddividiamo il progetto in varie attività creando la WBS.

1. Avvio
   - 1.1 Individuazione della meta
   - 1.2 Tipologia del viaggio
2. Pianificazione ed esecuzione
   - 2.1 Prenotazione del volo
   - 2.2 Ricerca della casa
   - 2.3 Creazione dell'itinerario turistico
   - 2.4 Assicurazione sanitaria
3. Riassunto delle spese

1. Avvio

1.1 Individuazione della meta

Il viaggio si svolgerà in Giappone e avrà una durata di tre settimane.

L'appartamento dovrà accogliere un gruppo di 5 persone. Non deve essere troppo costoso, ma deve disporre dei comfort minimi. Il budget totale per il viaggio è di 4.000 € a persona. Il gruppo parte e arriva a Torino.

1.2 Tipologia del viaggio

Il Giappone è una meta estremamente affascinante: la sua cultura, la sua storia e i suoi paesaggi rapiscono il cuore di ogni turista. Il tour prevede la visita del Giappone a 360 °, in particolare con escursioni nei luoghi turistici, ma soprattutto la scoperta della cultura giapponese.

2. Pianificazione ed esecuzione

2.1 Prenotazione del volo

Il treno partirà da Torino Porta Nuova alle 14:54, diretto alla stazione di Milano Malpensa.

L'orario di arrivo è previsto per le 17:47 e il costo totale è di 17,15 € a persona. Il volo partirà da Milano Malpensa alle ore 19:55: il treno è stato prenotato con largo anticipo per qualsiasi tipo di evenienza e il check-in potrà essere fatto online. Il viaggio sarà con la Turkish Airlines, una compagnia aerea turca, per un totale di 655,82 € a persona, bagaglio incluso. Il volo avrà una durata complessiva di 16 ore e 30 minuti, scalo compreso (il viaggio effettivo dura circa 12 ore). L'arrivo è previsto per le 19:25 direttamente all'aeroporto di Tokyo Narita.



Qui ci sarà un taxi ad aspettare il gruppo per accompagnarlo all'appartamento (è tutto compreso nel prezzo del volo); il tassista sarà facilmente riconoscibile in quanto terrà un cartello con il nome di un membro del gruppo.

2.2 Ricerca della casa

La casa costa 163 € a notte, per un totale di 619,40 € a testa per 19 giorni. Si trova a 10 km dal centro di Tokyo e ha in dotazione un bagno, due camere da letto e tutti i comfort minimi richiesti.

2.3 Creazione dell'itinerario turistico

Nella tabella sotto è riportata la programmazione di parte dell'itinerario turistico.
Le attività rappresentano proposte che l'agenzia si incarica di prenotare in accordo con il cliente.

2.4 Assicurazione sanitaria

Per godersi al massimo le vacanze nel Paese del Sol Levante, è necessario programmare il viaggio con attenzione.
Tra le precauzioni utili c'è quella di sottoporsi a eventuali vaccinazioni facoltative e di sottoscrivere un'assicurazione sanitaria ad hoc. In linea di massima, nessuna vaccinazione è obbligatoria in Giappone; vi sono solo vaccini consigliati per chi visita particolari zone del Paese. Può essere però utile sottoporsi a eventuali richiami per il tetano, la meningite, la difterite e l'epatite A e B, secondo il parere del proprio medico.

3. Riassunto delle spese

Treno:	85,75 €
Volo:	3.279,10 €
Appartamento:	3.097,00 €
Totale:	6.461,85 €
Soldi restanti per altre attività:	13.538,15 € (a persona) 2.707,63 €

	1° giorno 23/07/2022	2° giorno 24/07/2022	3° giorno 25/07/2022	4° giorno 26/07/2022	5° giorno 27/07/2022	6° giorno 28/07/2022	7° giorno 29/07/2022	...
Mattina	/	/	Libero	Consigli su cose da fare e da vedere	Consigli su cose da fare e da vedere	Visita al Monte Fuji	Zoo di Ueno	...
Pomeriggio	/	/	Libero	Consigli su cose da fare e da vedere	Consigli su cose da fare e da vedere	Visita al Monte Fuji	Zoo di Ueno	...
Sera	19:55 Partenza	19:25 Arrivo	Libero	Consigli su cose da fare e da vedere	Consigli su cose da fare e da vedere	Visita al Monte Fuji	Zoo di Ueno	...

FLIPPED CLASSROOM

A CASA

- Svolgi il tema proposto.
- Leggi l'esempio di svolgimento per verificare se la tua soluzione è in linea ed è comparabile con quella proposta e se la trattazione risulta completa nell'ottica dei risultati richiesti.
- Prepara una presentazione del tuo lavoro con PowerPoint (o altro strumento) in massimo 5/6 slides.

IN CLASSE

- Condividi la presentazione dei tuoi risultati con i compagni.
- Confrontate e discutete insieme i casi presentati.
- Stabilite quale caso rappresenta l'esempio migliore per completezza e meglio si adatta alla soluzione del tema proposto.
- Procedi individualmente con l'autovalutazione.



AUTOVALUTAZIONE

ATTIVITÀ	LIVELLO			
	INIZIALE	BASE	INTERMEDIO	AVANZATO
Sono riuscita/o a risolvere il problema proposto?	Ho impostato in modo minimale il progetto. ☐	Ho svolto il compito parzialmente tralasciando alcuni aspetti fondamentali. ☐	Ho realizzato il progetto effettuando qualche errore di valutazione. ☐	Ho realizzato il progetto in modo completo prevedendo anche delle alternative. ☐
Sono riuscita/o a organizzare il viaggio tenendo conto di tutti gli aspetti?	Ho impostato un viaggio troppo essenziale in cui non sono state soddisfatte tutte le esigenze. ☐	Ho impostato un viaggio essenziale in cui sono state soddisfatte in modo approssimativo tutte le esigenze. ☐	Ho impostato un viaggio completo in cui sono state soddisfatte in modo ottimale tutte le esigenze. ☐	Ho impostato un viaggio in cui ho soddisfatto tutte le esigenze e ho fornito anche informazioni extra. ☐
Sono riuscita/o a realizzare una presentazione convincente?	Ho preparato una presentazione troppo breve e con poche informazioni. ☐	Ho preparato una presentazione con molte informazioni un po' confuse. Non sono riuscita/o a spiegarmi bene. ☐	Ho preparato una presentazione con molte informazioni abbastanza strutturate. Non sono riuscita/o a spiegarmi bene. ☐	Ho preparato una presentazione con molte informazioni ben strutturate. Sono riuscita/o a far capire a tutti i concetti che volevo esprimere. ☐

UNITÀ 2

ELEMENTI DI ECONOMIA E ORGANIZZAZIONE DI IMPRESA

Guarda la **presentazione** dell'Unità

IN QUESTA UNITÀ

1. Perché conoscere l'economia?
2. Il mercato
3. Come, che cosa e per chi produrre?
4. Il concetto di valore nell'impresa
5. L'importanza dei processi aziendali
6. La struttura organizzativa
7. I sistemi informativi
8. Nuove organizzazioni e modelli di riferimento: il ruolo delle ICT
9. La lean production

conoscenze	abilità	competenze
Conoscere i concetti base di economia e i tipi di mercato: domanda, offerta ed equilibrio di mercato. Conoscere gli elementi di economia e organizzazione di impresa. Comprendere le scelte aziendali e il costo-opportunità.	Individuare vantaggi e svantaggi delle diverse tipologie di organizzazione aziendali. Determinare il break even point. Individuare le variabili in gioco nelle tipologie di scelta make or buy.	Utilizzare i principali concetti relativi all'economia e all'organizzazione dei processi produttivi e dei servizi.

FLIPPED CLASSROOM

A casa

- Pensa a un acquisto che hai effettuato (può essere lo smartphone o un paio di pantaloni o qualcos'altro a tua scelta): descrivi l'oggetto, la sua utilità e spiega se erano presenti vincoli all'acquisto (per esempio prezzo, colore, modello, ecc).
- Delinea la tua decisione di acquisto in una presentazione PowerPoint, eventualmente corredata da immagini.

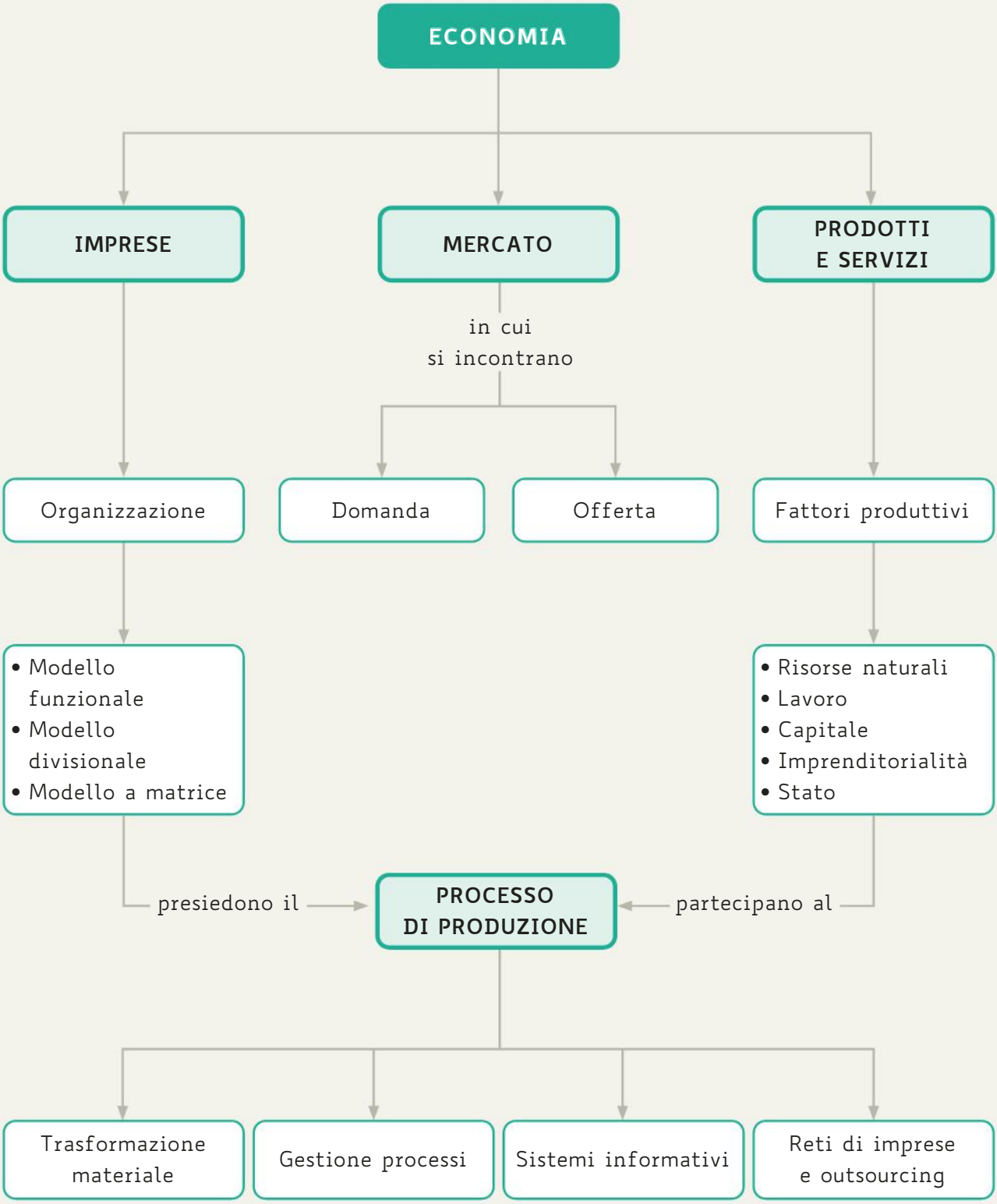
In classe

- Presenta in classe il tuo PowerPoint.
- Discuti con le tue compagne e i tuoi compagni la tua scelta di acquisto: che cosa avrebbero fatto loro?
- Quando i tuoi compagni presenteranno le loro slide, spiega come ti saresti comportato/a tu nella loro stessa situazione: soffermati in particolare su quali sarebbero stati per te i criteri di scelta.

MAPPA CONCETTUALE

DIDATTICA INCLUSIVA

Lavora con la **mappa** modificabile



1 PERCHÉ CONOSCERE L'ECONOMIA?

#techwords

ECONOMIA
Il termine deriva dalle parole greche *oikos* (casa) e *nomos* (legge) e indica, letteralmente, governo della casa o della famiglia. Poiché l'economia prende in considerazione gli uomini in quanto membri di una società, è definita politica, dal greco *polis* (città, Stato).

SISTEMA ECONOMICO
È il complesso delle azioni che i soggetti economici, cioè tutti coloro che operano nel sistema economico, compiono per soddisfare i bisogni.

Ogni essere umano avverte dei **bisogni** che vorrebbe soddisfare, come per esempio la fame, la sete, l'esigenza di studiare, viaggiare, divertirsi. Per **ridurre** o **eliminare** lo stato di insoddisfazione generato dal bisogno, l'uomo cerca di procurarsi i **mezzi** idonei per farlo cessare.
Di norma i mezzi per soddisfare i bisogni non sono disponibili in quantità sufficiente per tutti: da qui derivano molte attività umane, finalizzate appunto alla produzione dei **beni economici** adatti a soddisfare i bisogni.
L'**#economia** studia i beni economici, che sono definiti tali perché hanno la caratteristica di essere **limitati** (cioè in quantità inferiore rispetto a quelli necessari per soddisfare i bisogni di tutti), **utili** (perché sono in grado di soddisfare effettivamente i bisogni) e **accessibili** (perché deve essere possibile procurarseli).
Gli economisti studiano il modo in cui le **famiglie**, le **imprese** e lo **Stato** interagiscono nei **#sistemi economici** e costruiscono modelli e ipotesi per spiegare il loro comportamento.

1.1 Microeconomia e macroeconomia

L'economia politica è una scienza vasta e dinamica, ma in generale cerca di rispondere a tre **domande**.

- In che modo i soggetti economici prendono le loro decisioni?
- In che modo i soggetti economici si relazionano e interagiscono tra loro?
- Da che cosa viene influenzata l'economia nel suo complesso?

A partire da questi temi, fin dagli anni Trenta del Novecento l'economia politica è stata suddivisa in due grandi settori, la microeconomia e la macroeconomia.

La **microeconomia** si occupa delle **scelte individuali** dei soggetti economici:

- i **consumatori**, di cui esamina il modo in cui i loro bisogni influenzano la domanda e di conseguenza le abitudini di consumo;
- le **imprese**, di cui studia i processi di produzione e le modalità di offerta di beni e servizi sul mercato;
- lo **Stato** e la **Pubblica Amministrazione**, che sul mercato svolgono attività fondamentali per il benessere di tutti i cittadini.

La microeconomia cerca di spiegare in che modo i soggetti economici cercano di soddisfare i propri bisogni, partendo dall'assunto che siano in grado di valutare costi e benefici di ogni scelta, agendo di conseguenza (**teoria della razionalità delle scelte**).

La **macroeconomia**, invece, si occupa dell'analisi a livello aggregato delle seguenti tematiche economiche:

- la **crescita economica**;
- l'**inflazione**;
- la **disoccupazione**.

L'obiettivo di questa branca dell'economia politica è quello di descrivere le **condizioni generali di un sistema economico** e di prevederne le evoluzioni per fornire indicazioni operative ai Governi nazionali, alle istituzioni internazionali e al settore privato (banche, multinazionali).

La crescita economica

Si ha crescita economica quando, in un determinato lasso di tempo, aumenta la produzione di beni e servizi a disposizione di un Paese.
Per misurare questa crescita gli economisti usano un indicatore, il **#PIL** (Prodotto Interno Lordo).
Il PIL indica il livello di benessere materiale di un Paese misurandone la produzione aggregata: esso rappresenta la **capacità del sistema economico di produrre e vendere beni**. Il PIL è un indicatore importantissimo in grado di influenzare la politica economica di un Paese.
I metodi per calcolare il PIL sono tre, a seconda del punto di vista da cui si esamina questa grandezza (FIGURA 1).

- Il **metodo della spesa**: è il metodo più usato e determina il PIL dal lato della **domanda** ovvero esaminando le attività di coloro che acquistano beni e servizi pagandone un prezzo. Attraverso questo metodo si determina il PIL effettuando la seguente somma:

  PIL = Consumi + Investimenti + **#Spesa pubblica** + **#Esportazioni nette**

- Il **metodo del valore aggiunto**: esamina il PIL dal lato dell'offerta. Durante il processo produttivo, infatti, tutte le operazioni che portano al prodotto finito aggiungono valore alle materie prime e ai semilavorati di cui i prodotti sono costituiti. La somma dei valori aggiunti creati nelle differenti fasi della produzione restituisce il valore di PIL. Con questo metodo si determina il PIL attraverso la seguente formula:

  PIL = Ricavi – Spese sostenute per la produzione

- Il **metodo dei redditi**: studia l'indicatore dal punto di vista dei fattori produttivi utilizzati, ovvero il lavoro e il capitale, che vengono remunerati rispettivamente con stipendi e profitti. Si ottiene sommando:

  PIL = Retribuzioni + Redditi da capitale

#techwords

PIL
È la variabile più conosciuta e usata per misurare la ricchezza di un Paese e corrisponde al valore complessivo dei beni e dei servizi finali prodotti all'interno di un Paese.

SPESA PUBBLICA
È l'insieme delle erogazioni di denaro effettuate dallo Stato e dagli enti pubblici per raggiungere fini collettivi.

ESPORTAZIONI NETTE
Dette anche "bilancia commerciale", sono date dalla differenza tra il valore delle esportazioni di un dato Paese e quello delle importazioni.



FIGURA 1 Metodi di calcolo del PIL a confronto

L'inflazione

Il termine **inflazione** indica l'**aumento** continuativo e generalizzato dei **prezzi**.
È un indicatore fondamentale perché determina il **potere di acquisto** delle famiglie.
Bisogna però chiarire che un aumento di prezzi non genera automaticamente inflazione.

esempio

In determinati periodi, per esempio a **Natale** o a **Pasqua**, i prezzi di alcuni beni possono aumentare anche di molto, ma poi ritornano ai livelli precedenti. Tale fenomeno, essendo isolato, non rientra strettamente nel fenomeno inflativo.
Al contrario un aumento piccolo ma costante del **prezzo dell'energia elettrica**, che ha un impatto sui costi di produzione e quindi sui prezzi finali dei beni, origina un fenomeno di inflazione perché sarà generalizzato e continuativo.

L'inflazione incide sul potere di acquisto perché non tutti i prezzi variano allo stesso modo e con la medesima intensità. Le **retribuzioni** infatti non aumentano in modo corrispondente all'aumento dei prezzi dei beni e dei servizi, o perlomeno non in modo altrettanto costante e rapido: l'inflazione, quindi, sottrae potere di acquisto alle famiglie, perché a parità di retribuzione (salario) è possibile acquistare una quantità di beni inferiore (perché tali beni sono diventati più costosi).

Anche il fenomeno inverso, ovvero la diminuzione dei prezzi, detta **deflazione**, è però negativo. Immaginiamo di voler comprare un paio di jeans nuovi: se non sappiamo se il loro prezzo diminuirà in breve tempo, probabilmente rimanderemo l'acquisto. Se tutti agissimo nello stesso modo, le imprese non riuscirebbero a vendere i loro prodotti e sarebbero obbligate a ridurre i salari, o a licenziare il personale, generando disoccupazione e causando un generale rallentamento dell'economia.

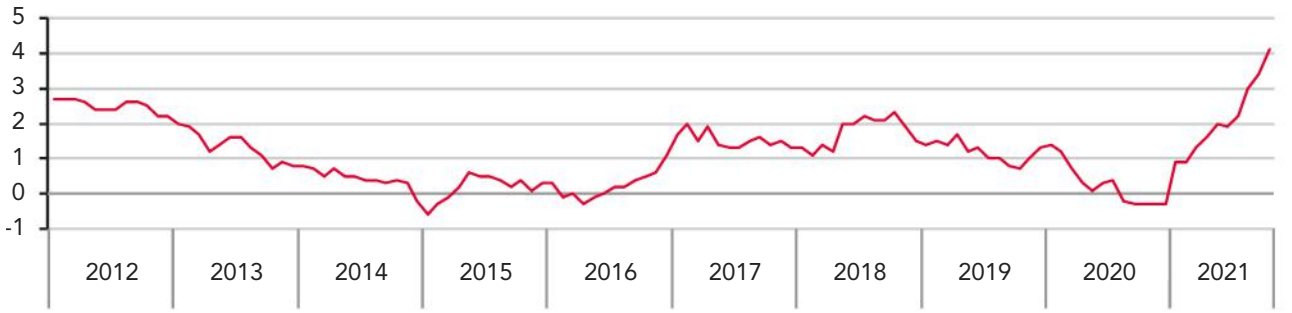
Per tutti questi motivi, gli economisti ritengono che un #tasso **di inflazione moderato**, **intorno al 2%**, sia indice di un buono stato di salute dell'economia. Come mostra anche la figura seguente (FIGURA 2) dopo un periodo di deflazione, verificatosi in conseguenza della pandemia da COVID-19, l'inflazione in Europa è tornata a salire e si è attestata attorno al 4% a fine 2021. Questo trend dell'inflazione è stato causato in particolar modo dall'aumento dei prezzi dell'energia.

#techwords

TASSO
In economia è il rapporto percentuale tra i valori relativi a due quantità.
Il tasso di inflazione è il rapporto tra l'inflazione rilevata in un determinato mese di un anno e lo stesso valore rilevato nell'anno precedente. Un tasso di inflazione al 2,5% rilevato a febbraio dell'anno *n* significa che i prezzi rilevati nell'anno *n–1* erano più bassi del 2,5%.

FIGURA 2 Il tasso di inflazione nell'area euro dal 2012 al 2021

Tasso di inflazione annuale in Europa (%)



Fonte: Eurostat (novembre 2021)

Il tasso di disoccupazione

In base alle definizioni adottate dai principali organismi internazionali (#ILO ed #Eurostat) e recepite dall'#ISTAT, un individuo è considerato **disoccupato** se non ha lavoro ma è in cerca di occupazione. Il **tasso di disoccupazione** è l'indice con cui si misura la disoccupazione ed è il rapporto tra il numero di individui in cerca di occupazione e la forza lavoro. Il tasso di disoccupazione non può annullarsi in quanto, anche in condizioni economiche favorevoli, esistono lavoratori che, anche se per periodi molto brevi, sono in cerca di occupazione.

La disoccupazione può essere:

- **frizionale**, funzionale al corretto andamento del sistema economico;
- **ciclica**, che si verifica nelle fasi di recessione e depressione dell'attività produttiva e deve essere ridotta tramite politiche macroeconomiche;
- **strutturale**, quando si parla di disoccupazione di lunga durata, determinata da cambiamenti profondi in un sistema economico (per esempio il cambiamento tecnologico).

La disoccupazione è un importante indicatore in un Paese (FIGURA 3) perché ne riduce la ricchezza, pone problemi di disuguaglianza e di ordine sociale, può implicare pesanti oneri (sussidi di disoccupazione) e squilibrare così la spesa pubblica. Inoltre, se è di lunga durata o è concentrata nella fascia giovanile, indebolisce la formazione del capitale umano nell'economia, con effetti negativi sulla crescita.

#techwords

ILO
Acronimo per International Labour Organization, è l'organizzazione internazionale del lavoro che opera come agenzia specializzata della Nazioni Unite.

EUROSTAT
Ufficio statistico dell'Unione Europea che raccoglie ed elabora i dati provenienti da tutti gli Stati membri dell'Unione.

ISTAT
Istituto nazionale di statistica. È un ente di ricerca pubblico italiano che si occupa di rilevazioni di carattere demografico ed economico-finanziario.

Tasso di disoccupazione annuale in Italia (%)



Fonte: ISTAT (settembre 2021)

FIGURA 3 Il tasso di disoccupazione in Italia dal 2016 al 2021

FISSA LE CONOSCENZE

1. Di che cosa si occupa la microeconomia?
2. Che cos'è la macroeconomia?
3. Che cos'è il PIL e come può essere calcolato?
4. Che cos'è l'inflazione?
5. Perché la deflazione può rappresentare un problema per l'economia?
6. Quali tipi di disoccupazione esistono?

2 IL MERCATO

2.1 Definizione e caratteristiche del mercato

Il **mercato** è il luogo, non solo fisico, dove sono effettuati scambi commerciali. La sua funzione è di permettere alla domanda di incontrare l'offerta, ossia di mettere in contatto compratori e venditori. Il modo in cui questi soggetti interagiscono sul mercato definisce le quantità e i prezzi a cui sono venduti i beni e i servizi.

I soggetti del mercato

#prendinota

Il mercato può essere:
- di beni;
- di servizi;
- di capitali;
- del lavoro.

I soggetti che fanno parte del mercato si dividono essenzialmente in due categorie: i compratori e i venditori. I **compratori** sono i consumatori finali e le imprese che, nel mercato internazionale o locale, acquistano materie prime, lavoro e capitali.
I **venditori**, invece, comprendono le imprese, che vendono beni e servizi, i lavoratori, che vendono i loro servizi alle imprese, e i proprietari di risorse, che vendono o cedono in affitto queste ultime.
Tutti sono quindi sia compratori sia venditori, ma sono considerati diversamente nel momento in cui acquistano o vendono.

Che cosa muove i diversi soggetti a incontrarsi nel mercato per scambiare beni e servizi? Semplificando al massimo, l'economia si occupa di come gli individui gestiscono le proprie risorse limitate. Lo scambio nasce pertanto dalla necessità di beni e servizi che certi soggetti sono in grado di produrre e fornire ad altri. Alla base di questo ragionamento c'è quello che gli economisti chiamano vantaggio comparato, ossia il concetto di **costo-opportunità**: il costo-opportunità di un bene è ciò a cui si è disposti a rinunciare per avere tale bene. Quando un individuo deve fare una scelta, confronta le risorse che deve impegnare con i benefici che ne ricaverà; il consumatore manifesta quindi esplicitamente quanti beni e servizi è disposto ad acquistare, in funzione dei prezzi applicati sul mercato. Implicitamente, massimizza la propria **#utilità** al fine di ottenere la massima soddisfazione possibile dallo scambio.

#techwords

UTILITÀ
In economia è la misura della soddisfazione individuale. Un bene o servizio è quindi considerato utile se idoneo a soddisfare una domanda.

Le tipologie di mercato

Esistono varie tipologie di mercato a seconda della numerosità dei venditori e delle caratteristiche dei prodotti. Le principali forme del mercato sono le seguenti.
- **Concorrenza perfetta**: i prodotti sono omogenei (cioè perfettamente sostituibili). I venditori e compratori sono numerosi e quindi devono accettare il prezzo di mercato come dato. Le informazioni circolano perfettamente tra tutti gli attori del mercato.
- **Monopolio**: esiste un solo venditore che controlla e fissa il prezzo per tutti gli acquirenti. Ne è un esempio il monopolio dello Stato italiano sul tabacco.
- **Oligopolio**: ci sono pochi venditori con prodotti omogenei.
- **Concorrenza monopolistica**: i venditori sono molti con prodotti leggermente differenziati. Ogni venditore può stabilire in una certa misura il prezzo del proprio prodotto.

Ai fini della trattazione che segue, prendiamo come mercato di riferimento quello della concorrenza perfetta, al di là della sua aderenza alla realtà (si tratta infatti di una situazione irrealistica ed estremamente semplificata).

La domanda

La **domanda** è la quantità totale di beni e servizi richiesta dai consumatori cioè quella che sono disposti e in grado di acquistare a un determinato prezzo.
A parità di altre condizioni, se il prezzo di un bene o di un servizio aumenta, la quantità domandata diminuisce e viceversa: la domanda è quindi inversamente correlata al prezzo. Se vogliamo rappresentare su un piano cartesiano quella che in economia politica si chiama **curva di domanda** (in un mercato a concorrenza perfetta), otteniamo un grafico che, salvo casi particolari, ha pendenza negativa. Nel caso più semplice, il grafico è una retta come quella rappresentata in FIGURA 4.

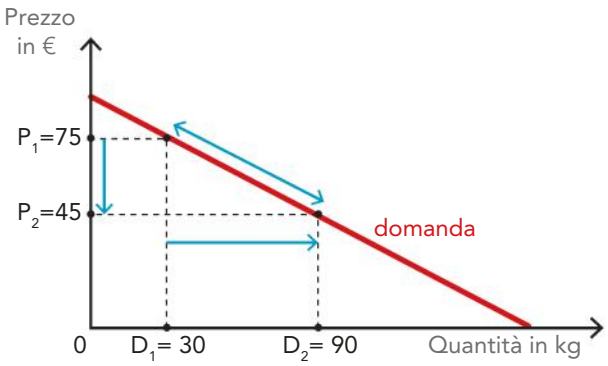


FIGURA 4 Al decrescere di un prezzo in € per un prodotto, la domanda (in questo caso espressa in kg) aumenta

I fattori che influenzano la domanda, oltre al prezzo, sono i seguenti.

- I **gusti del consumatore**: se un consumatore segue tutte le partite di una squadra di calcio potrebbe essere indifferente al costo del biglietto, pur di assistere a un derby.
- I **prezzi di altri beni** #sostituti o #complementari.
- Il **reddito**: se si ha maggiore disponibilità economica, può aumentare la domanda di determinati beni o servizi (per esempio viaggi o abbigliamento di lusso) e diminuire la domanda di altri, come mezzi pubblici che costano meno dell'automobile.
- Le **leggi dello Stato**: se il Governo perseguisse una politica antifumo aumentando le tasse sulle sigarette fino a farle costare 15 euro il pacchetto, la domanda crollerebbe.

L'offerta

L'**offerta** è la quantità totale di beni e servizi offerti dai produttori, e corrisponde a quella che essi sono disposti e in grado di vendere a un determinato prezzo.
A parità di altre condizioni, quando aumenta il prezzo di un bene aumenta la quantità offerta e viceversa: l'offerta è quindi direttamente proporzionale al prezzo e il grafico che rappresenta la **curva di offerta** sul piano cartesiano ha sempre pendenza positiva. Nel caso più semplice, il grafico è una retta come quella mostrata in FIGURA 5.

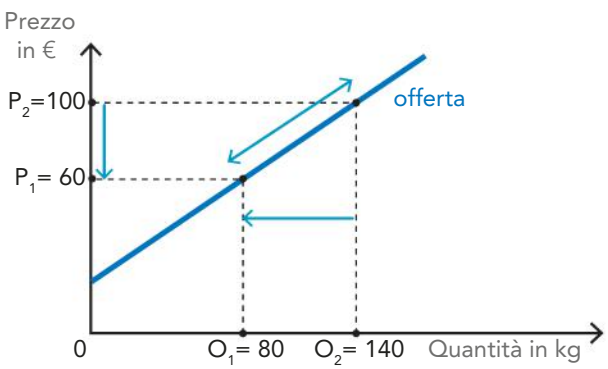


FIGURA 5 Al decrescere di un prezzo in € per un prodotto, anche l'offerta (in questo caso espressa in kg) diminuisce

#techwords

BENI SOSTITUTI
I beni sostituti sono quelli che soddisfano, in modo diverso, lo stesso bisogno del consumatore. Per esempio le automobili a benzina e le automobili elettriche soddisfano lo stesso bisogno di mobilità, pur essendo beni diversi.

BENI COMPLEMENTARI
I beni complementari sono beni che soddisfano un determinato bisogno in maniera congiunta. Per esempio le automobili e la benzina sono beni complementari che, congiuntamente, soddisfano lo stesso bisogno di mobilità.

Anche l'offerta può essere influenzata da fattori diversi dal prezzo di vendita.

- Il **costo dei fattori produttivi**: se aumentano i prezzi delle materie prime, o il costo del lavoro, a parità di prezzo di vendita, i venditori conseguiranno profitti più bassi e saranno spinti a offrire sul mercato una quantità inferiore di prodotto (e viceversa).
- Il **miglioramento nelle tecnologie di produzione dei beni**: gli avanzamenti tecnologici permettono di ridurre le quantità di fattori che entrano nel ciclo produttivo, riducendo i costi di produzione e inducendo un aumento dell'offerta del bene.
- Le **leggi dello Stato**: l'introduzione di dazi doganali sui fattori produttivi o la loro riduzione può far contrarre o espandere l'offerta del bene o del servizio prodotto.

L'equilibrio tra domanda e offerta

Come è facile comprendere, dal punto di vista del produttore, il prezzo di vendita è **soddisfacente** quando copre i costi di produzione e garantisce un margine di profitto; al contrario, per l'acquirente il prezzo di vendita è **adeguato** se il rapporto tra la qualità percepita e il prezzo pagato è accettabile.
Nel mercato perfettamente concorrenziale l'equilibrio tra domanda e offerta si realizza quando i grafici della domanda e dell'offerta si intersecano. Nel punto di intersezione si determinano quindi il prezzo e la quantità di equilibrio (FIGURA 6).

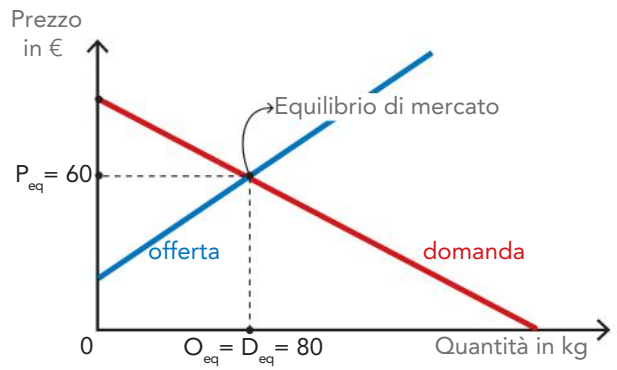


FIGURA 6 L'equilibrio di mercato si realizza in corrispondenza dei valori di prezzo e quantità per i quali il grafico della domanda (in rosso) e quello dell'offerta (in blu) si intersecano

L'**equilibrio di mercato**, infatti, si verifica quando la quantità che gli acquirenti sono disposti a comprare è esattamente uguale a quella che i venditori sono disposti a produrre e vendere a quel determinato prezzo: in questa situazione la domanda e l'offerta di prodotti e servizi si incontrano e si bilanciano.

FISSA LE CONOSCENZE

1. Che cos'è il mercato?
2. Che cosa si intende con l'espressione "costo-opportunità"?
3. Che cos'è il monopolio?
4. Descrivi l'andamento della domanda rispetto al prezzo.
5. Quali sono i fattori, diversi dal prezzo, che possono influenzare la domanda?
6. Quali sono le differenze tra beni sostituti e beni complementari?
7. In che modo varia l'offerta rispetto al prezzo?
8. Che cosa si intende per punto di equilibrio nel mercato concorrenziale?

3 COME, CHE COSA E PER CHI PRODURRE?

La produzione è un processo di trasformazione che in senso economico comprende (FIGURA 7):

- la **trasformazione materiale** o fisico-tecnica di beni in altri beni (per esempio, nella produzione industriale, dal legno al mobile);
- il **trasferimento dei beni nello spazio**;
- il **trasferimento dei beni nel tempo**, attraverso lo stoccaggio o la conservazione, per renderli disponibili per il consumo nel momento più opportuno.



FIGURA 7 La produzione in senso economico

Le imprese devono rispondere alle domande come, che cosa e per chi **produrre**:

- **come**, ossia quali combinazioni di fattori produttivi (capitale e lavoro) adottare tra quelle tecnicamente possibili, prevalentemente in base ai loro prezzi;
- **che cosa**, ossia quali prodotti e in quali quantità devono essere resi disponibili ai consumatori;
- **per chi**, ossia quale consumatore servire.

3.1 I soggetti della produzione

I soggetti fondamentali interessati nelle attività di produzione sono:

- il **fornitore**, che fornisce il bene o servizio;
- il **cliente** o utente o consumatore, che riceve il bene o servizio.

Il rapporto che si instaura può essere schematizzato come in FIGURA 8.

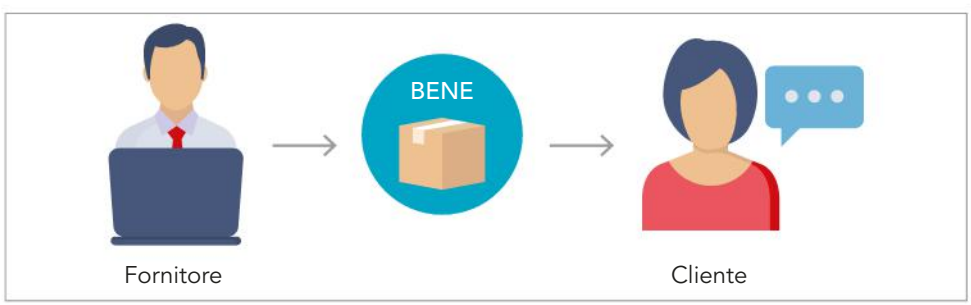


FIGURA 8 Il rapporto tra i soggetti della produzione

3.2 I beni e i servizi

I **beni** e i **servizi** sono entrambi il risultato di un'attività di produzione. I due concetti si differenziano tra loro in quanto:

- i beni possono essere conservati, quindi sono fisici, mentre i servizi sono immateriali, sono consumati nel corso dell'attività di produzione e terminano con essa;
- i beni possono essere trasformati in altri beni, mentre nei servizi è il cliente che può essere trasformato (per esempio nei servizi di formazione).

3.3 La produzione e i fattori produttivi

La **produzione** è il processo di trasformazione dei beni e servizi di cui dispone l'impresa in altri beni e servizi, con la finalità di aumentarne l'utilità.
Pensiamo a un panettiere: utilizzando acqua, farina, sale e lievito, con i macchinari adatti (impastatrice e forno), trasforma le risorse iniziali in un nuovo bene, il pane, aumentandone l'utilità e la bontà. Il pane è un nuovo prodotto che potrà essere consumato o a sua volta trasformato.

- Acqua, farina, sale e lievito sono le risorse naturali o **materie prime**.
- L'impastatrice e il forno sono i macchinari che servono per trasformare le materie prime: rappresentano il **capitale** della panetteria, sotto forma di **mezzi di produzione**.
- Il panettiere, con la sua abilità personale e in generale con il suo **lavoro**, ha permesso che la produzione avvenisse.

Generalizzando, quindi, tutti gli elementi necessari alla produzione sono identificati come **fattori produttivi**.
Tradizionalmente sono identificati come tali:

- le **risorse naturali**, che comprendono le materie prime, i fattori climatici e meteorologici, l'acqua, le fonti di energia;
- il **lavoro**, ossia l'attività manuale o intellettuale fornita dall'uomo a cui viene corrisposto come remunerazione un **salario** (o **stipendio**);
- il **capitale**, che si distingue in **reale**, ossia il complesso dei beni impiegati a fini produttivi, e **monetario**, cioè l'insieme dei mezzi monetari (denaro) necessari ad acquistare il capitale reale.

Oltre a questi, si possono identificare altri due fattori produttivi.

- L'**imprenditorialità**, cioè la capacità di utilizzare i fattori produttivi in modo da ottimizzare la loro resa.
- Lo **Stato**, che fornisce alle imprese e agli individui i servizi essenziali senza cui le attività produttive sarebbero difficili da sostenere (per esempio le infrastrutture come le strade, i porti, gli aeroporti e le ferrovie).
  I servizi resi dallo Stato alle imprese sono erogati tramite gli enti pubblici (Comune, Regione e altri): come contropartita dell'erogazione dei servizi essenziali, tali enti ottengono dalle imprese e dagli individui denaro, indirettamente, attraverso il pagamento di **tributi** (le imposte e le tasse), o direttamente (per esempio nel caso dell'acqua).

FISSA LE CONOSCENZE

1. Che differenza c'è tra beni e servizi?
2. Immagina un'attività di produzione di software: quali sono, secondo te, i mezzi di produzione impiegati per svolgere questa attività?
3. Che cosa sono i fattori produttivi?
4. Che cosa si intende per remunerazione?
5. Qual è la distinzione tra capitale reale e capitale monetario?
6. Perché lo Stato è un fattore produttivo importante e qual è la sua remunerazione?
7. Pensa a un'attività che normalmente svolgi in casa: identifica quali sono i fattori produttivi e descrivi il processo produttivo nel dettaglio.

4 IL CONCETTO DI VALORE NELL'IMPRESA

Un'impresa, come abbiamo anticipato nell'Unità 1 e come vedremo in maggior dettaglio nell'Unità 3, è un sistema sociale, non spontaneo e aperto. Essa attinge dall'ambiente circostante gli **input**, ossia le risorse in entrata (informazioni, materie prime, macchinari, risorse umane, ma anche norme di legge, vincoli sindacali, valori culturali, ecc.), e li trasforma per ottenere degli **output** (beni e servizi).
Gli output vengono immessi nuovamente nell'ambiente, dove persone esterne all'azienda, i potenziali clienti, sono disposte a cedere denaro per averli. Il denaro, a sua volta, rappresenta per l'impresa una nuova risorsa, cioè un input che riattiva il ciclo.

Nella FIGURA 9 vediamo che il modello di riferimento, la **catena del valore**, si compone di nove categorie di attività collegate tra loro che subiscono l'influsso del contesto, della storia, delle persone e delle strategie di un'azienda.

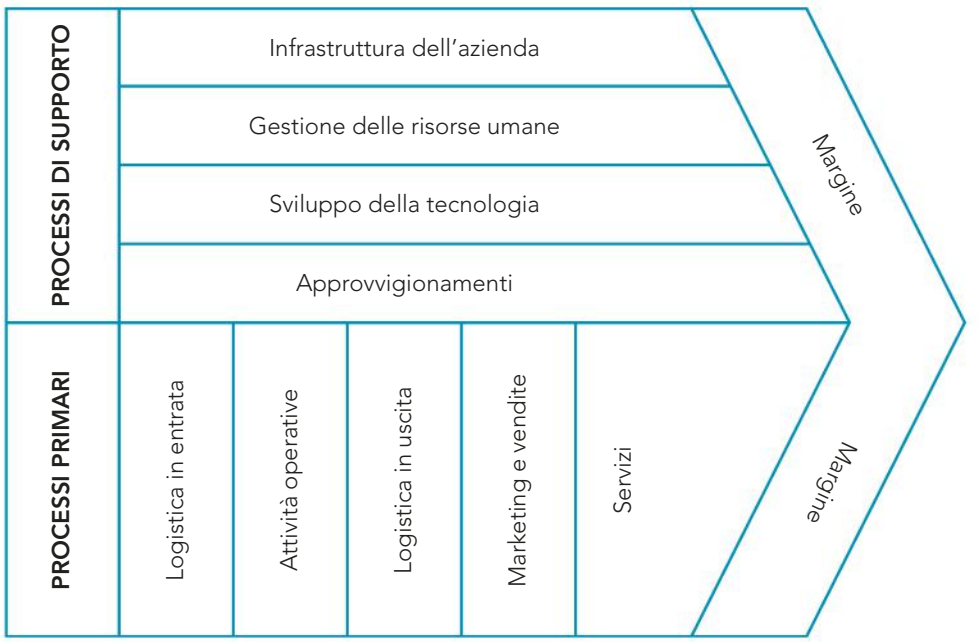


FIGURA 9 Catena del valore

Il **valore** è la somma che i clienti sono disposti a pagare per quello che l'azienda fornisce loro.
L'unità di misura del valore è monetaria ed è rappresentata dal ricavo totale, che varia al variare del prezzo e della quantità venduta. Si ha profitto se il valore che si riesce a ottenere dal prodotto è maggiore dei costi di produzione.
La catena del valore comprende due elementi essenziali.

- Le attività generatrici di valore, che generano anche costi, si suddividono in:
  - **processi primari**, che riguardano la realizzazione fisica del bene o servizio, la vendita e i servizi di post-vendita;
  - **processi di supporto**, cioè gli input, le risorse umane, la tecnologia e tutte le attività trasversali all'azienda necessarie al suo funzionamento (collettivamente indivuate nell'infrastruttura, che comprende i locali, le macchine e l'energia).
- Il **margine**, che è dato dalla differenza tra ricavo e costo totale.

4.1 Il valore nell'impresa: i ricavi, i costi e il profitto

Per operare in un sistema economico, un'impresa ha come **obiettivo** il soddisfacimento dei bisogni dei clienti tramite la produzione di beni o servizi. Per garantire la propria esistenza nel lungo periodo deve **creare valore**. Come si ottiene e controlla? Il **ricavo** (**R**) si genera con la vendita di un bene o di un servizio. Si genera, invece, un **costo** (**C**) quando si acquista un fattore produttivo. La questione fondamentale, per la vita delle imprese, è mantenere un equilibrio tra ricavi e costi. Il rapporto tra costi e ricavi determina l'aumento o la diminuzione della ricchezza aziendale: se i ricavi sono inferiori ai costi, l'azienda subisce **perdite** (**P**), erodendo la propria ricchezza. Quando invece i ricavi sono superiori ai costi l'azienda realizza un **profitto** o **utile** (**U**). In questo modo si incrementa la ricchezza disponibile.

#ricorda

Il **profitto** (o guadagno, o utile) è dato dalla differenza tra ricavi e costi totali.
Obiettivo di ogni impresa è massimizzare i profitti e minimizzare i costi.

Attraverso i sistemi di contabilità si registra e si controlla il rapporto ricavo-costo. La **contabilità generale** rileva l'ammontare dei ricavi generati dalle operazioni di vendita senza fare distinzione, ma solo con la finalità di determinare il reddito quale indicatore di estrema sintesi dello stato di salute aziendale. Al contrario, con la **contabilità analitica o industriale** si differenziano i ricavi in base alle aree aziendali specifiche che li generano, per esempio per famiglie di prodotti o per aree geografiche. Questo comporta anche una fase di valutazione ed eventuali decisioni come l'eliminazione o la ristrutturazione di aree aziendali laddove siano meno redditizie.

Anche i costi non sono di un'unica tipologia: una prima distinzione importante da fare è quella tra costi fissi e variabili. I **costi fissi** (**CF**) sono quelli che l'impresa sostiene per il solo fatto di esistere, indipendentemente dal volume di produzione. Tra i costi fissi rientrano affitto, luce, assicurazioni, stipendi, ecc. I **costi variabili** (**CV**) sono invece quelli che cambiano al variare della produzione e comprendono le materie prime e la componentistica, l'energia elettrica consumata per i macchinari, le provvigioni, ecc. Il **costo totale** (**CT**) è la somma dei costi fissi e variabili, cioè la totalità dei costi sostenuti. La differenza tra **ricavi** e **costi** definisce il **profitto** o **utile**, che rappresenta il reddito attribuito all'imprenditore per la sua attività di organizzazione dei fattori produttivi e per i rischi economici che egli affronta; si tratta della remunerazione che lo induce a intraprendere e svolgere l'attività.

#ricorda

Occorre avere sempre presente queste equazioni:
$CT = CV + CF$
$R = \text{PREZZO} \times \text{QUANTITÀ}$
$U = R - CT$

Un'altra distinzione riguardante i costi è tra:
- **costi diretti**, ossia i costi che è possibile attribuire a un determinato prodotto;
- **costi indiretti**, cioè i costi comuni a più prodotti.

Sulla base delle definizioni precedenti, è possibile suddividere l'azienda in:
- **centri di profitto**, entità aziendali a cui è possibile attribuire una parte di profitto;
- **centri di costo**, entità aziendali a cui è possibile attribuire una parte dei costi.

I costi attribuibili a centri di costo che coincidono con centri di profitto (cioè guadagni legati a uno specifico prodotto) sono diretti; quelli attribuibili a centri di costo che non corrispondono a nessun centro di profitto sono indiretti. Da questa precisazione si comprende come spesso i costi diretti si sovrappongano ai costi variabili e i costi indiretti a quelli fissi. Tale sovrapposizione è però solo parziale. Per esempio lo stipendio di un addetto alla produzione di un determinato prodotto è un costo diretto, in quanto è legato alla produzione di quel bene, ma è anche un costo fisso, perché è indipendente dalla quantità prodotta.

esempio

Consideriamo il seguente esempio di contabilità industriale. Un'azienda produce i beni A e B con ricavi totali pari a 300 milioni di euro, dei costi diretti pari a 260 milioni e dei costi indiretti pari a 30 milioni, tutti ripartiti come segue.

	PRODOTTO A	PRODOTTO B	TOTALE
Ricavi	€ 100.000.000	€ 200.000.000	€ 300.000.000
Costi diretti	€ 80.000.000	€ 180.000.000	€ 260.000.000
Costi indiretti			€ 30.000.000
Costi totali			€ 290.000.000
Utile			€ 10.000.000

Per i costi indiretti non si è potuta fare alcuna distinzione tra le quote di A e di B.

4.2 Il diagramma di redditività o del punto di pareggio (break even point)

Per stabilire la redditività di una impresa è importante definire quale è il volume di produzione necessario affinché i ricavi eguaglino i costi totali, conoscendo i suoi costi fissi CF, i suoi costi variabili CV e i suoi ricavi R. Per semplicità espositiva, supponiamo che i costi variabili e i ricavi siano direttamente proporzionali ai volumi di produzione. Costruiamo per questo scopo il seguente diagramma (FIGURA 10), in cui sull'asse delle ascisse sono riportati i volumi di produzione V, mentre sull'asse delle ordinate si trovano i costi/ricavi C/R.

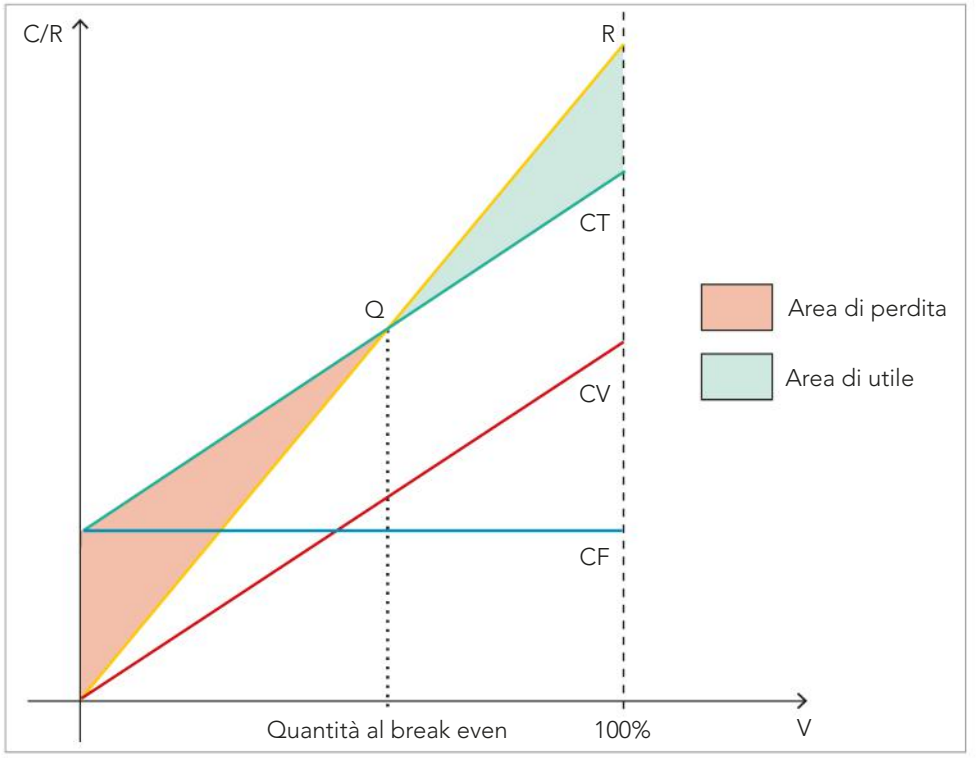


FIGURA 10 Il diagramma di redditività o del punto di pareggio

I costi fissi sono rappresentati dal segmento CF parallelo all'asse delle ascisse. L'ascissa indicata con 100% indica la massima capacità produttiva ottenibile nell'unità di tempo considerata (di solito l'anno) con quel valore di costi fissi: per produrre di più è necessario aumentare i costi fissi, per esempio acquistando nuovi macchinari o strutture, oppure assumendo degli impiegati.

I costi variabili sono rappresentati dal segmento CV, che ha origine all'incrocio degli assi e termina in corrispondenza della massima capacità produttiva.
Il segmento CV è una funzione dei volumi di produzione.

CT indica i costi totali, ossia la somma di CV e CF, pertanto è un segmento parallelo a CV e con la medesima origine di CF.

I ricavi sono indicati dal segmento R: si ipotizza un prezzo unitario di vendita costante. Il punto Q di intersezione tra il segmento R e il segmento CT è detto **punto di pareggio** (break even point). La sua ascissa indica il volume di produzione che è necessario perseguire affinché i ricavi eguaglino i costi totali.

Facendo un riepilogo schematico di quanto detto:
- con R = CT si ha un **pareggio**;
- con R < CT si ha una **perdita**;
- con R > CT si ha un **utile**.

esempio

Determinazione del punto di pareggio

Supponiamo che un'azienda debba produrre un bene e i suoi costi fissi ammontino a 100 euro. Ipotizziamo che Q sia il numero di pezzi che si devono produrre e i costi variabili per unità prodotta siano di 50 euro. Pertanto, i costi totali CT sono:

$$CT = CF + CV \times Q = 100 + 50Q$$

Supponiamo che il prezzo unitario di vendita del bene imposto dal mercato sia di 70 euro. I ricavi sono dunque dati da:

$$R = 70Q$$

Dato che l'ascissa del punto di pareggio è il numero di pezzi Q che è necessario produrre affinché i costi totali siano uguali ai ricavi, si avrà:

$$CT = R \rightarrow 100 + 50Q = 70Q \rightarrow 20Q = 100 \rightarrow Q = 5$$

Il punto di pareggio è raggiunto quindi producendo 5 unità del bene.

FISSA LE CONOSCENZE

1. A che cosa deve prestare attenzione un'impresa per garantirsi la sopravvivenza nel lungo periodo?
2. Che cos'è la catena del valore?
3. Che cos'è il profitto?
4. Ci sono differenze tra costi fissi e costi variabili? Se sì, quali?
5. Che cos'è il punto di pareggio per l'azienda?

5 L'IMPORTANZA DEI PROCESSI AZIENDALI

Come abbiamo visto, le imprese devono decidere come, che cosa e per chi produrre. Tali scelte hanno luogo in ambito economico e sono finalizzate a soddisfare i bisogni umani. Attraverso la produzione, alcuni soggetti economici, le imprese, trasformano le materie prime (input) in prodotti finiti (output) e li immettono sul mercato ove i compratori li acquistano pagando un prezzo.

L'**impresa** è l'attività economica organizzata dall'imprenditore e da lui esercitata a livello professionale al fine di produrre beni o servizi e venderli o erogarli.
L'**azienda**, invece, è il complesso di #beni economici organizzati dall'imprenditore per l'esercizio dell'attività di impresa.

#techwords
BENE ECONOMICO
Si tratta di un elemento materiale o immateriale in grado di soddisfare un bisogno.

A prescindere dalla dimensione, ogni impresa per funzionare economicamente deve identificare il più precisamente possibile i **processi interni** con i quali vengono coordinati i fattori della produzione e trasformati gli input in output.

L'impresa deve inoltre dotarsi di opportune **strutture organizzative** (che affronteremo con maggiore dettaglio nella successiva Lezione).

In termini aziendali, si definisce **gestione** l'insieme delle operazioni economiche, tra loro combinate, che l'azienda pone in essere per il raggiungimento dei fini dell'impresa. La gestione aziendale può essere osservata sotto due aspetti.

- In base all'**aspetto soggettivo** essa è l'attività svolta dagli organi aziendali al fine di raggiungere gli obiettivi fissati: possiamo dire che nell'aspetto soggettivo la gestione si concretizza in una serie di **decisioni** da prendere e di **controlli** da effettuare.

esempio

In un'azienda occorre scegliere le materie prime da acquistare e i macchinari, occorre selezionare i fornitori, organizzare materialmente la produzione, controllare la qualità dei prodotti realizzati, assumere il personale, ecc.

- In base all'**aspetto oggettivo** la gestione aziendale consiste in una serie di operazioni o fatti che formano un sistema unitario e continuo: possiamo dire che nell'aspetto oggettivo la gestione si concretizza in un insieme di **azioni** che l'azienda deve compiere per conseguire i fini dell'impresa.

esempio

Un'industria ha lo scopo di raggiungere un determinato livello di profitto, producendo determinati beni. Per realizzare tale obiettivo essa acquisterà materie prime, servizi, energia, e li impiegherà per realizzare i prodotti da collocare sul mercato, usando gli impianti e i macchinari a sua disposizione.

#techwords
SISTEMA AZIENDALE
In ambito economico l'azienda è definita un sistema, ovvero un complesso di elementi materiali e immateriali legati tra loro da rapporti di reciproca dipendenza, che formano un'organizzazione che mira al raggiungimento di un obiettivo comune.
Il sistema azienda è quindi caratterizzato dalla presenza:
- di un insieme di elementi materiali e immateriali tra loro organizzati;
- di un rapporto di dipendenza reciproca che lega tali elementi;
- di un obiettivo comune che tali elementi puntano a raggiungere coordinandosi.

Ciascuna delle attività compiute in ambito aziendale si inquadra in un #sistema aziendale più ampio e articolato, all'interno del quale tutte le azioni sono coordinate al fine di conseguire l'obiettivo imprenditoriale.
L'insieme di tutte le attività aziendali prende il nome di **processo**.

5.1 Che cos'è un processo?

Un **processo** è una sequenza di attività tra loro interdipendenti finalizzate a trasformare un input (materiali, istruzioni del cliente) per ottenere l'output richiesto (prodotto, servizio o informazioni).

Gli elementi costitutivi di un processo

Gli elementi base di un processo sono gli input, i vincoli, le risorse e gli output. L'output è il risultato finale e le diverse attività che lo compongono sono tutte finalizzate al suo raggiungimento, come mostrato in FIGURA 11.



FIGURA 11 Generazione di un output a partire da un input

Le caratteristiche di un processo

Un processo ha una serie di caratteristiche fondamentali:

- la **capability**, cioè la capacità di riprodurre nel lungo periodo il medesimo prodotto;
- la **flessibilità**, ossia la capacità di modificarsi al variare delle esigenze della clientela;
- l'**efficacia**, ossia il valore aggiunto che viene ritenuto soddisfacente dai clienti interni (dipendenti e azionisti) ed esterni (potenziali clienti, fornitori e la società esterna);
- l'**efficienza**, cioè la misura del rapporto tra i risultati ottenuti (output) e le risorse utilizzate (input) in termini di tempi e costi.

Le classificazioni dei processi

Mappare e classificare i diversi tipi di processi è importante per comprendere il modo di operare di un'impresa. Rappresenta anche la premessa a qualsiasi attività di riprogettazione: processi diversi impongono infatti azioni manageriali diversificate e differenti livelli di responsabilità, hanno bisogno di forme diverse di supporto tecnologico e hanno diverse ripercussioni sul business. La classificazione dei processi può essere basata su differenti fattori, come mostrato in FIGURA 12.



FIGURA 12 Esempi di processi e loro classificazione

In base alla **tipologia di attività svolte**, possiamo distinguere i seguenti processi.

- **Processi di direzione e manageriali**: sono volti a pianificare e coordinare gli obiettivi dell'organizzazione e a verificare la loro applicazione. Un esempio è la definizione delle strategie aziendali e l'allocazione delle risorse per i processi operativi.
- **Processi operativi**: sono finalizzati alla produzione dei beni o servizi con cui l'organizzazione si presenta sul mercato. Esempi sono i processi di acquisizione ed evasione degli ordini e i processi produttivi di un bene o di un servizio.
- **Processi di supporto**: forniscono gli elementi infrastrutturali e i servizi generali di supporto necessari al funzionamento degli altri processi.

In base all'**impatto dei risultati aziendali**, identifichiamo i seguenti processi.

- **Processi primari**: sono quelli che producono gli output per il mercato.
- **Processi di supporto**: sono quelli che forniscono gli input, le tecnologie e le risorse umane ai processi primari, favorendo l'efficacia e l'efficienza.

5.2 La pianificazione

Il processo deve essere pianificato per generare valore con il minor consumo possibile di risorse. La sequenza delle attività può essere schematizzata nel modo seguente:

- identificare gli **utenti** del processo;
- identificare le **attese** degli utenti rispetto all'output;
- determinare gli **obiettivi** misurabili con le relative tolleranze;
- progettare un **processo** in grado di soddisfare gli obiettivi;
- definire gli **indicatori** di processo, sia di efficacia sia di efficienza;
- progettare il sistema di **controllo**, cioè il sistema di uomini, mezzi e procedure istituito per raccogliere, elaborare e distribuire i dati.

5.3 Il process owner

Il **process owner** è il soggetto che ha la responsabilità di tutto il processo, ha il compito di curarne l'efficacia e l'efficienza e ha l'autorità per prendere le decisioni a riguardo. Tale figura è generalmente scelta all'interno della funzione che più è coinvolta nel processo in questione o che ha le migliori competenze per gestirne le criticità.

esempio

Per capire l'importanza del process owner, esaminiamo la gestione di un parrucchiere. In una fase iniziale il numero di clienti è esiguo e quindi il proprietario è in grado di servirli tutti personalmente, dalla fase di lavaggio, al taglio e alla messa in piega. Il tempo medio impiegato per servire un cliente è di un'ora, quindi in un giorno si possono avere 8 clienti. Se la domanda aumenta nasce l'esigenza di assumere nuovo personale: in questo caso, o ciascun dipendente svolge tutte le mansioni, così come faceva il proprietario, o, più verosimilmente, si specializza in una delle fasi del processo. Le risorse dovranno essere gestite in modo che i clienti non debbano attendere tra una fase e l'altra: sarà necessaria un'attività di pianificazione, che tenga conto dei tempi di esecuzione e di quelli necessari per pulire le postazioni di lavoro e per reintegrare i prodotti. Il responsabile di processo (in questo caso il proprietario) dovrà raccogliere tutte le informazioni necessarie e creare le sinergie tra gli operatori delle fasi per conseguire l'obiettivo trasversale comune di efficienza.

5.4 Monitorare e valutare il processo

Definito il processo, occorre **monitorarlo**. Sarà cioè necessario verificare che siano rispettate le regole, i criteri e gli obiettivi stabiliti nella fase di pianificazione.
Si dovrà presidiare il flusso del processo, risolvendo i vari possibili problemi che possono sorgere a ogni step.
Occorrerà inoltre predisporre anche un **sistema di misurazione** che fissi gli obiettivi in termini di efficienza ed efficacia, ne controlli periodicamente il raggiungimento e, infine, li migliori laddove necessario.

Per la **valutazione del processo** esistono sistemi tradizionali, quali la semplice rilevazione dei costi, e sistemi evoluti, come i **Key Perfomance Indicator** (KPI, Indicatori Chiave di Prestazione). Questi indicatori devono essere in grado di far emergere dai dati raccolti le criticità relative allo svolgimento di tutte le fasi dei processi (colli di bottiglia, duplicazioni, point of failure, reiterazioni, ecc.) e devono allinearsi alle priorità aziendali aggiornandosi di volta in volta per contribuire al raggiungimento degli obiettivi.
Esistono quattro principali tipi di KPI:

- **indicatori generali**, che misurano il volume del lavoro del processo;
- **indicatori di qualità**, che valutano la qualità dell'output di processo, in base a standard come il rapporto con un modello di output o la soddisfazione del cliente;
- **indicatori di costo**, che quantificano la somma di denaro impiegato;
- **indicatori di servizio o di tempo**, che misurano il tempo di risposta a partire dall'avvio del processo fino alla sua conclusione.

Di seguito è riportato l'estratto di un **#contratto di manutenzione**, dove sono previsti livelli di servizio, KPI e relative penali.

#techwords

CONTRATTO DI MANUTENZIONE
Si tratta di un contratto stipulato tra un committente e un fornitore per l'erogazione di un servizio relativo agli interventi di riparazione, sostituzione di componenti e revisione di macchinari e impianti.

esempio

Il servizio di help desk fornito dovrà garantire la risoluzione del problema entro otto ore dalla richiesta. Il committente si riserva il diritto di verificare con gli utenti interessati le tempistiche di supporto e il livello di servizio reso su base annuale. Le parti convengono di applicare le seguenti penali sul canone di manutenzione annuale complessivo secondo le seguenti percentuali:

- KPI = 1 (scarso) **penale 30%**;
- KPI = 2 (insufficiente) **penale 20%**;
- KPI = 3 (sufficiente) penale 0%;
- KPI = 4 (ottimo) penale 0%.



Una volta individuate le criticità occorre mettere in atto interventi correttivi, che possono essere di due tipi, graduali o radicali.
Se gli interventi sono graduali, si parla di **Business Process Improvement** (BPI): il processo è sottoposto a una serie di verifiche per permettere i cambiamenti necessari a garantire sempre migliori performance che consentano di restare al passo coi concorrenti, sfruttando le possibilità offerte da eventuali nuove tecnologie.

Quando l'intervento è invece radicale e l'intero processo viene riprogrammato, parliamo di **Business Process Reengineering** (BPR).

5.5 I processi all'interno dell'impresa

Dopo aver compreso l'importanza della gestione per processi vediamo come possono essere classificate le diverse attività aziendali. Queste possono essere suddivise in tre macroaree sulla base del tipo di relazione prevalente dell'impresa (FIGURA 13).



FIGURA 13 Le attività aziendali

- **Buy Side** è l'area incentrata sull'interazione con i fornitori. Il processo si realizza con l'uso di sistemi di Supply Chain Management (vedi Par. 8.2), **#e-procurement** e sistemi di e-commerce, opportunamente sostenuti da infrastrutture Internet.
- **In Side** è focalizzata sui processi di trasformazione interni all'impresa: ha l'obiettivo di ottimizzarli. Quest'area si appoggia primariamente ai **#ERP** opportunamente sostenuti da infrastrutture di rete Intranet.
- **Sell Side** è orientata ai processi di marketing, vendita, distribuzione dei prodotti, servizio post-vendita e assistenza al cliente. In questo caso l'obiettivo è la massimizzazione della qualità percepita dai clienti e l'abbattimento dei costi di vendita. Quest'area si basa primariamente sui sistemi **#CRM**.

Come visto in precedenza, obiettivo aziendale è la produzione di valore per il cliente. Le attività direttamente finalizzate a questo obiettivo sono dette primarie (core), mentre le altre sono dette di supporto. Alla luce di questa suddivisione possiamo perfezionare lo schema della FIGURA 13 come in FIGURA 14.

#techwords

E-PROCUREMENT
Processo di approvvigionamento effettuato su Internet.

ERP
Enterprise Resource Planning. Software gestionale che integra tutti i processi di business di un'azienda.

CRM
Customer Relationship Management. Insieme delle attività che permette a un'azienda di gestire i clienti. Comprende il marketing, la vendita, il pagamento, nonché l'assistenza post-vendita.

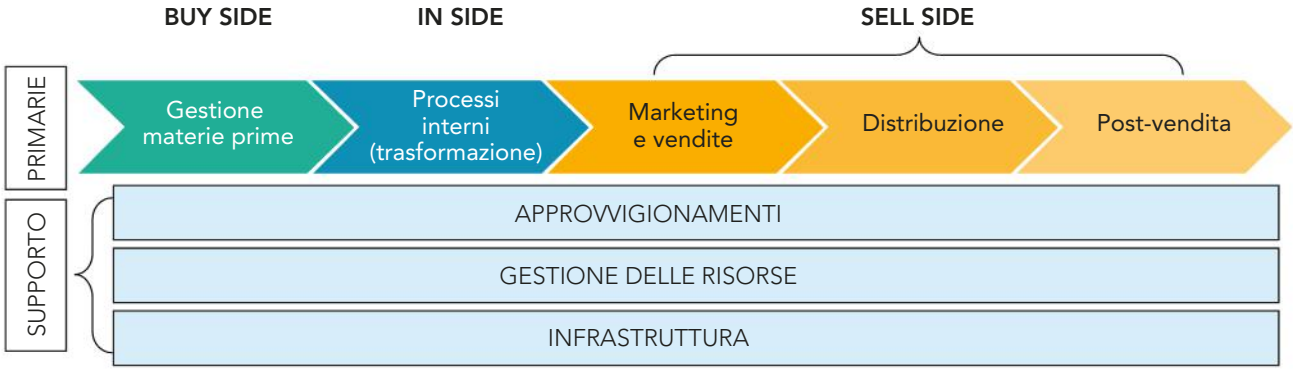


FIGURA 14 Le attività primarie e di supporto in azienda. Le attività di supporto sono trasversali a tutte le attività aziendali

FISSA LE CONOSCENZE

1. Perché è fondamentale la gestione per processi per un'impresa?
2. È possibile fare una classificazione dei processi?
3. Descrivi un esempio di processo in una tua attività giornaliera.
4. Che cosa sono i KPI?

IMPRENDITORI DEL PASSATO



AENNE **BURDA**

NASCITA

Nasce Anna Magdalene Lemminger a Offenburg, in Germania, il 28 luglio 1909.

FAMIGLIA

Figlia di un ferroviere, sposa nel 1931 lo stampatore ed editore Franz Burda.

STUDI E CARRIERA

- Lascia la scuola superiore a 17 anni e inizia a fare la cassiera presso la compagnia elettrica di Offenburg.
- Dopo il matrimonio lavora nella casa editrice del marito creando diverse riviste femminili.
- Nel 1949 si mette in proprio fondando una sua casa editrice.
- Nel 1950 crea Burda Moden, rivista al cui interno vengono allegati dei cartamodelli per permettere a tutti di realizzare vestiti in autonomia.

MORTE

Muore nel 2005 a Offenburg.

Il periodo storico

La prima metà degli anni Quaranta del secolo scorso fu profondamente segnata dalla **Seconda guerra mondiale**. I governi dell'epoca imposero numerose restrizioni sulla produzione di **abiti femminili**, per risparmiare sui materiali con cui si potevano confezionare anche le divise militari. In particolare le fibre allora più utilizzate erano la **lana** e il **nylon**, che dovettero però essere abbandonate proprio perché usate per divise, zaini, paracaduti, ecc.

Iniziarono a essere usati nuovi materiali come il **rayon**, una sorta di seta artificiale scoperta intorno alla metà degli anni Venti, e altre fibre sintetiche.

Si confezionavano abiti piuttosto corti per risparmiare sul tessuto e con pochi decori per contenere i consumi e i costi. I **pantaloni**, utilizzati fino ad allora solo nelle fabbriche, divennero un capo di abbigliamento femminile di uso quotidiano per il tempo libero.

L'evoluzione di Burda Moden



1949 Aenne Burda Fonda la **casa editrice**.

1950 Pubblicazione della prima **rivista**.

1952 Inserimento dei **cartamodelli** nella rivista.

1955 Trasferimento della sede centrale della casa editrice a **Offenburg**.

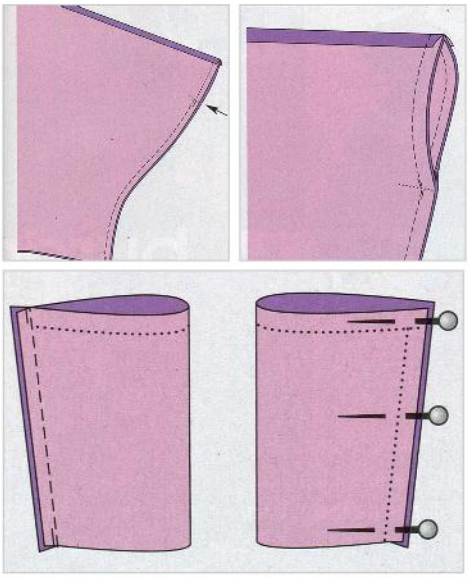
Per confezionare gli abiti dei bambini si utilizzavano vecchi vestiti maschili: proprio in quel periodo alcuni opuscoli e riviste di moda descrivevano come **trasformare indumenti logori** in cappelli, guanti e calze, o come **rammendare** e cucire abiti ormai dismessi (celebre, in questo senso, la campagna **Make-do and Mend** del governo inglese).

Aenne Burda editrice

Aenne Burda (che aveva così cambiato il suo nome, prendendolo dalla famosa canzone Ännchen von Tharau) entra nel mondo dell'editoria quando sposa Franz Burda, erede di una tipografia. Aenne Burda convince il marito a espandere l'azienda creando numerose **riviste femminili**. Nel 1949 Burda decide di mettersi in proprio e fonda una casa editrice specializzata in riviste di **moda**. Crede fino in fondo nel suo sogno anche di fronte alle avversità del periodo e allo scetticismo del mondo imprenditoriale maschile.

La nascita di Burda Moden

La vera innovazione di Aenne Burda fu la decisione di includere nella rivista che l'ha resa celebre e che porta il suo cognome (**Burda Moden**) dei **cartamodelli di abiti alla moda**. I cartamodelli (o sagome)



▲ Esempi di cartamodelli della rivista.

sono rappresentazioni su carta dei ritagli di tessuto dei quali è composto un abito e possono essere usati per tagliare la stoffa. Grazie a questa idea, Anne Burda permise alle lettrici di realizzare a casa e a prezzi contenuti abiti alla moda con tessuti di recupero: per questo Burda è ricordata come la **regina della moda handmade**. Nel 1977 lancia **Burda Carina**, rivolta a un pubblico più giovane. Nel 1987 diventa la prima rivista occidentale pubblicata in Unione Sovietica. Attualmente è pubblicato in 90 Paesi in 16 differenti lingue.

1965 Burda Moden raggiunge **1 milione di copie vendute**.

1974 L'edizione speciale di Burda viene venduta in **125 Paesi**.

1987 Burda esce nell'ex **URSS** in occasione della giornata internazionale della donna.

1989 Burda Moden raggiunge **4 milioni di copie vendute**.

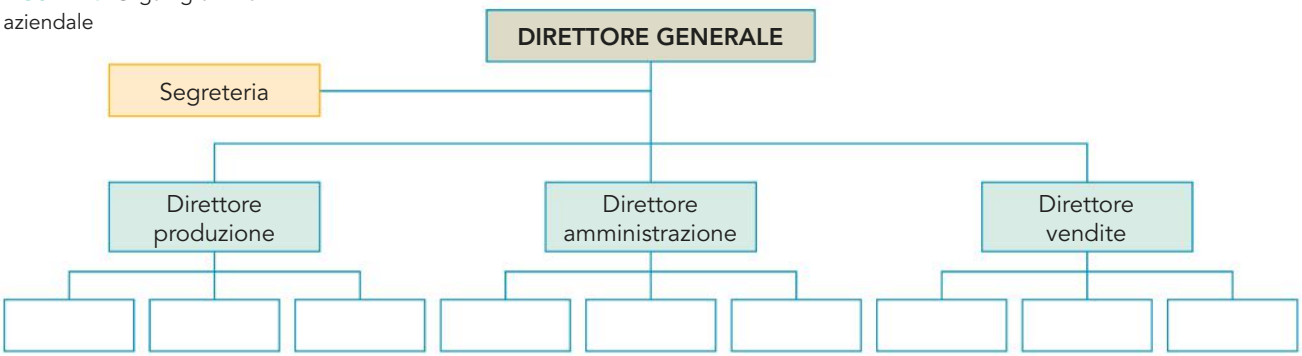
6 LA STRUTTURA ORGANIZZATIVA

Per conseguire i propri obiettivi l'impresa deve dotarsi di una struttura organizzativa che definisca: i posti di lavoro, le rispettive responsabilità e autorità e le interconnessioni. Una volta stabiliti le catene del comando, di controllo e i canali di comunicazione, tutte le persone coinvolte dispongono delle corrette informazioni per orientarsi all'interno dell'impresa riconoscendo i superiori e i subordinati delle diverse aree.
I principali modelli di strutture organizzative nelle imprese sono: funzionale o gerarchico, divisionale e a matrice.

L'organizzazione funzionale o gerarchica

La rappresentazione grafica del **sistema organizzativo funzionale** (o gerarchico) di un'impresa è detta **organigramma** (FIGURA 15).

FIGURA 15 Organigramma aziendale



In un organigramma sono rappresentate anche le **posizioni di staff**, ossia figure di supporto, come la segreteria del direttore generale, che dipende direttamente da quest'ultimo, ma gerarchicamente non è superiore ai suoi diretti sottoposti.
Il vantaggio di questa struttura è di avere un elevato grado di specializzazione nei ruoli. Lo svantaggio è però quello di presentare uno scarso coordinamento tra le funzioni e ne conseguono difficoltà a perseguire gli obiettivi comuni.
Questa struttura si riscontra nelle aziende che producono beni o servizi di tipo omogeneo.

L'organizzazione divisionale

In un sistema organizzativo divisionale l'azienda è divisa internamente sulla base del business. Ogni divisione al suo interno ha una struttura di tipo funzionale.
La suddivisione primaria delle mansioni di norma avviene secondo le esigenze di un prodotto o di un mercato (FIGURA 16).

FIGURA 16 Organizzazione divisionale



L'organizzazione matriciale

In un'impresa che deve realizzare progetti complessi, come per esempio una società d'ingegneria, sono necessari la presenza e il coordinamento di un gran numero di professionisti in vari settori (ingegneri strutturisti, meccanici, ecc.). Per progetti di questo genere si usa un organigramma a matrice (FIGURA 17).

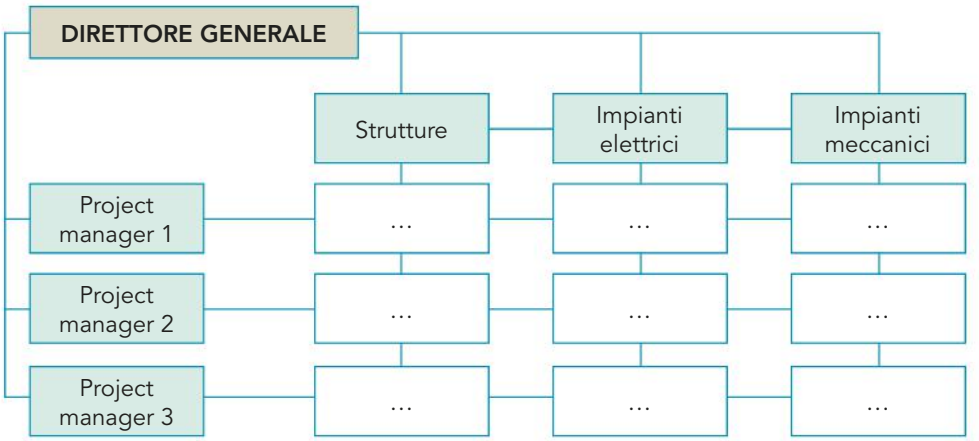


FIGURA 17 Organizzazione matriciale

In questa struttura a matrice, le colonne indicano le funzioni, mentre le righe i progetti e i relativi processi.
I dipendenti hanno sostanzialmente due capi, dal momento che chi lavora per esempio alle strutture del progetto 1 dipende dal responsabile delle strutture e dal project manager 1. La differenziazione tra i ruoli è netta: il project manager 1 e il responsabile strutturista si occupano di problemi differenti.
Questo tipo di struttura consente di spostare i membri del personale, in base alle loro conoscenze e competenze, sui progetti in cui si rendono necessari i loro servizi.

6.1 I nuovi modelli circolari o flat

Le imprese sempre più orientate alla digitalizzazione si allontanano dalle tradizionali catene di comando e danno luogo alle cosiddette **organizzazioni circolari o gerarchie piatte** (flat), come quella rappresentata in FIGURA 18.

FIGURA 18 Gerarchia piatta o flat



In questo tipo di organizzazione si cerca di ridurre al minimo la gerarchia, permettendo una collaborazione paritetica tra direzione, manager e subordinati.
Il management non è rappresentato al vertice, ma al centro dell'organizzazione, interviene meno direttamente nel lavoro dei suoi dipendenti e comunica invece le sue visioni aziendali dall'interno verso l'esterno.
I singoli capi reparto sono responsabili di un maggior numero di dipendenti e le catene di comando sono più brevi. Si ricerca un progressivo superamento delle differenze di ruolo e una maggiore autonomia e responsabilizzazione dei dipendenti, affidandosi sempre più spesso alla loro iniziativa personale.
Le gerarchie piatte sono particolarmente apprezzate nelle aziende più piccole e giovani, in particolare le startup.

6.2 Le funzioni aziendali

La necessità di avere responsabilità ben distinte è data dal dover gestire una serie complessa di rapporti specializzati, economici e non, con l'ambiente in cui si opera.

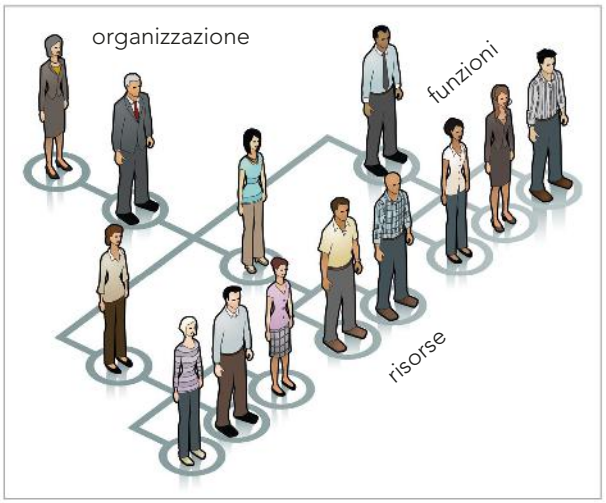


FIGURA 19 Organizzazione, funzioni e risorse

Per questo motivo si realizzano le cosiddette **funzioni o aree funzionali**, collegate tra loro, ma con uno specifico ambito di competenza (FIGURA 19).

In uno stabilimento di produzione, per esempio, ogni ufficio amministrativo e tecnico ha competenze specifiche e quindi diverse dagli altri, ha responsabilità precise e sviluppa operazioni adatte a raggiungere il proprio scopo interno. Tutti gli uffici però sono anche collegati in quanto hanno la stessa finalità: conseguire la missione dell'impresa.

Nella realtà, ogni singola azienda è differente per dimensioni interne e per sviluppo del proprio mercato, quindi non è possibile ritrovare sempre le stesse funzioni in tutte le aziende e soprattutto non in eguale misura. Tuttavia, è possibile mappare quali sono le funzioni aziendali principali.

Le funzioni caratteristiche

Le funzioni caratteristiche sono collegate alla realizzazione, all'erogazione e alla commercializzazione del prodotto o servizio.

- **Ricerca e sviluppo**: si occupa di ricerche sui materiali, di creare nuovi prodotti e nuove tecnologie, di progettare e sviluppare nuovi macchinari. Lo scopo è migliorare il prodotto e i processi produttivi, riducendo tempi e costi.
- **Acquisti**: ha il compito di acquisire tutti i beni necessari al processo produttivo (impianti, materie prime, semilavorati, attrezzature), selezionando i fornitori che offrono le condizioni migliori in termini di prezzi, qualità delle forniture, modalità di consegna e assistenza post-vendita.
- **Produzione**: governa i processi di lavorazione che trasformano le materie prime, i beni e i servizi in un prodotto finito. Provvede alla pianificazione delle attività produttive per il rispetto dei programmi.
- **Logistica**: gestisce principalmente il magazzino e i trasporti, programma la produzione e la distribuzione dei prodotti e si occupa anche delle richieste di acquisto da passare al settore dell'approvvigionamento.
- **Marketing**: si occupa di individuare i bisogni dei consumatori, al fine di fornire beni e servizi con le caratteristiche necessarie al loro soddisfacimento; in questo caso si dice che le aziende sono **#customer-oriented**. Gli strumenti utilizzati da questa funzione di norma sono le ricerche di mercato, l'analisi della concorrenza, lo studio dell'immagine dei prodotti, la realizzazione di campagne pubblicitarie in linea con l'analisi del target di riferimento, con particolare attenzione alle quattro funzioni del cosiddetto **#marketing mix**, cioè prodotto, prezzo, distribuzione, promozione.
- **Vendite**: si occupa della commercializzazione, della distribuzione dei beni e dell'erogazione dei servizi prodotti dall'azienda; i compiti principali riguardano l'organizzazione della rete commerciale, i rapporti con la clientela, la raccolta e la gestione degli ordini e la cura di tutti gli aspetti relativi alla fase di post-vendita (assistenza, garanzie, rilevazione della soddisfazione dei clienti, ecc.).

#techwords

CUSTOMER-ORIENTED
Si definisce customer-oriented un approccio aziendale che privilegia la relazione con i consumatori, per comprenderne al meglio i comportamenti, le abitudini di consumo, gli interessi, ecc.

MARKETING MIX
Il termine indica la combinazione di variabili controllabili di marketing che le imprese impiegano per raggiungere i propri obiettivi: tali variabili sono la tipologia di prodotto, il prezzo di vendita, la distribuzione sul territorio e la promozione presso i clienti.

Le funzioni integrative

- **Risorse umane** (HR, Human Resource): ha il compito di gestire tutti gli aspetti relativi al personale dell'azienda, dall'assunzione alla fine del rapporto di lavoro.
  Si occupa quindi della selezione, dell'assunzione, della formazione e degli aspetti retributivi dei dipendenti, dei servizi a tutela della salute, della sicurezza ed eventualmente dei rapporti con i sindacati interni ed esterni, laddove presenti, nel pieno rispetto dei contratti di lavoro.
- **Amministrazione** (credito o contabilità o bilancio): ha il compito di rilevare tutti i fatti di natura economica relativi all'azienda, con lo scopo di perseguire il profitto e di ottemperare alle disposizioni di legge in tal senso.
  Si occupa quindi di tenere la contabilità, di fornire dati economici ai responsabili delle altre funzioni per supportarli nei processi decisionali e di gestire il flusso di pagamenti e di incassi da e verso l'esterno.
- **Finanza aziendale**: è la tesoreria dell'azienda. È quindi la funzione che deve programmare la ricerca dei finanziamenti per garantire il funzionamento dell'attività di impresa.

Le funzioni di supporto

- **Sistema informativo**: è la funzione costituita dall'insieme delle informazioni utilizzate, prodotte e trasformate da un'azienda durante l'esecuzione dei processi aziendali, dalle modalità con cui queste informazioni sono gestite e dalle risorse sia umane sia tecnologiche coinvolte.
- **Pianificazione aziendale**: ha il compito di definire i vari step da eseguire per conseguire l'obiettivo finale che l'impresa vuole raggiungere.
- **Controllo di gestione**: controlla che il piano steso dalla funzione pianificazione aziendale venga rispettato. Per eseguire il controllo fa spesso uso di indicatori di produttività, del tempo o delle risorse.

La concreta organizzazione delle funzioni può variare particolarmente da impresa a impresa, a seconda della dimensione.
In quelle di maggiori dimensioni normalmente si trovano più persone addette alla stessa funzione, viceversa nelle aziende di piccole dimensioni è facile trovare uno stesso soggetto che si occupa di funzioni aziendali diverse. Per esempio, nelle imprese più piccole settore vendite e marketing sono raggruppati, così come amministrazione, finanza e controllo.

FISSA LE CONOSCENZE

1. Perché è importante definire una struttura organizzativa?
2. Quali sono i principali modelli organizzativi?
3. Quali sono le principali caratteristiche dell'organizzazione di tipo divisionale?
4. Quali sono i principali vantaggi e svantaggi del modello gerarchico?
5. A che cosa servono le funzioni aziendali?
6. Quale struttura organizzativa è preferita dalle startup e perché?

7 I SISTEMI INFORMATIVI

7.1 La gestione dell'informazione

Oggi la **gestione dell'informazione** è fondamentale per tutte le aziende che operano in un mercato globalizzato. Per esempio la funzione risorse umane ha bisogno di reperire i dati nel mercato del lavoro su specifiche caratteristiche professionali: processi di reclutamento richiedono la gestione delle informazioni relative alle persone contattate per poterle valutare, mentre le necessità formative e i processi di gestione hanno bisogno di informazioni sulle singole persone in organico.

Le attività di trattamento (raccolta, archiviazione, elaborazione, distribuzione) della risorsa informazione costituiscono, nel loro complesso, i **sistemi informativi**. Prima dell'introduzione degli elaboratori elettronici, le attività informative all'interno delle imprese venivano gestite con metodi manuali, cioè con lunghe procedure di registrazione dei dati su supporti cartacei, di archiviazione dei documenti, di ricerca su schedari.

#prendinota

I primi sistemi informativi moderni sono considerati quelli cartacei usati dai banchieri di Prato nel Quattrocento.

7.2 L'introduzione delle ICT in azienda

L'introduzione delle **ICT** (Information and Communication Technology) nelle aziende ha permesso di rendere estremamente veloce la gestione dei dati e quindi delle informazioni. Il **sistema informatico** è quella parte del sistema informativo che consente di raccogliere, archiviare, elaborare e scambiare le informazioni mediante l'uso delle tecnologie informatiche. La corrispondenza tra processi e sistemi è mostrata in FIGURA 20.

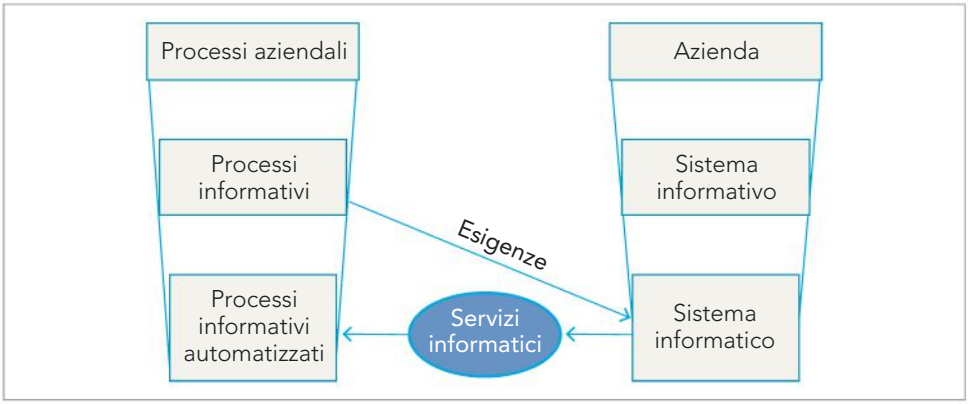


FIGURA 20 Introduzione delle ICT nel contesto aziendale. I processi informativi sono uno dei processi aziendali: essi sono diversi da azienda ad azienda perché ogni azienda ha esigenze di natura differente. Sulla base di tali requisiti viene configurato un opportuno sistema informatico, dotato di una serie di servizi che hanno lo scopo di raccogliere in maniera automatica le informazioni

7.3 I sistemi informatici e il supporto ai processi aziendali

La **prima fase** di sviluppo dei sistemi informatici ha riguardato l'office automation, ovvero l'automazione delle attività di raccolta, archiviazione e reperimento dei dati di natura operativa. In questa fase, lo sviluppo è stato a macchia di leopardo, interessando settori diversi in momenti diversi, anche in base ai limiti imposti dalle tecnologie hardware e software disponibili. La **seconda fase** è stata caratterizzata dall'integrazione tra applicazioni operative e automazione dei processi informativi a livello gestionale e direzionale. L'**integrazione dei dati** è stato un passaggio fondamentale, dal momento che i processi gestionali e direzionali necessitano di dati intersettoriali.

Mentre l'informatizzazione che si è realizzata nella prima fase era una replica, con nuove tecnologie, delle procedure effettuate in precedenza a mano, la realizzazione di un sistema integrato ha richiesto la ridefinizione delle procedure organizzative e la redistribuzione dei compiti all'interno dell'azienda. Le ICT si sono trasformate da semplici strumenti per migliorare l'efficienza dei processi in leve gestionali per la trasformazione dell'organizzazione (Business Process Reengineering).
L'informatica assume quindi in un'azienda un duplice ruolo: da un lato continua a essere una tecnologia con le proprie evoluzioni, dall'altro si trasforma in una disciplina organizzativa in grado di modificare la struttura delle aziende e dei ruoli (FIGURA 21).

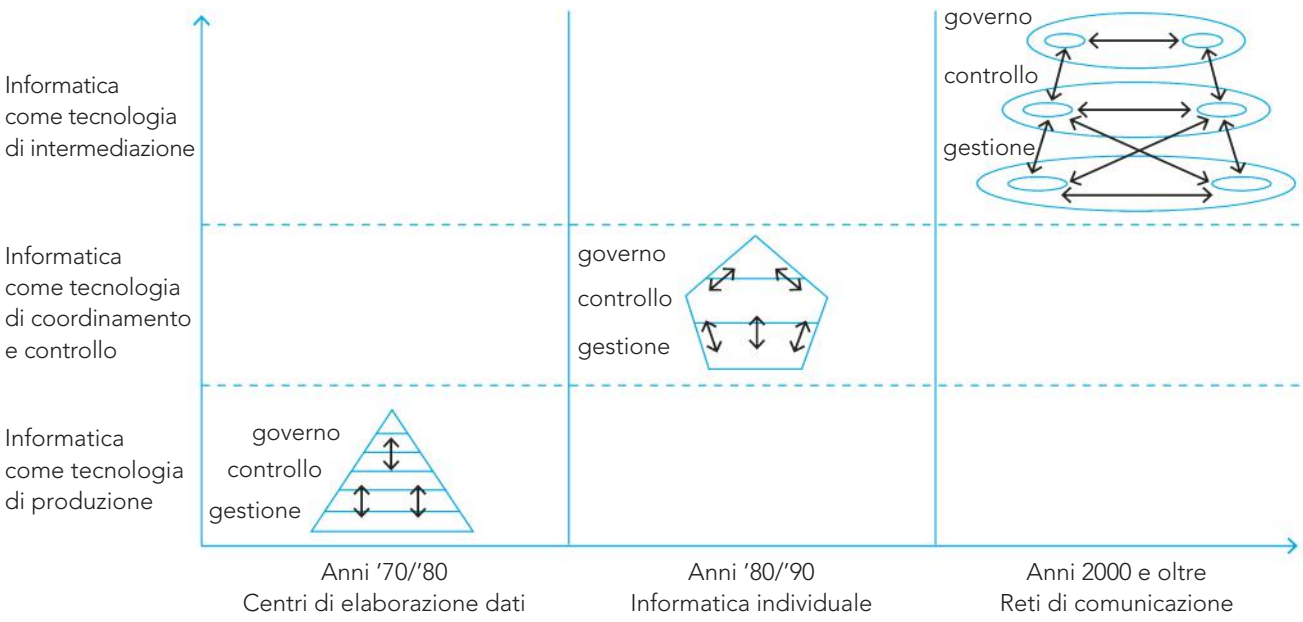


FIGURA 21 Evoluzione dei sistemi informativi nel contesto aziendale

7.4 La modalità di accesso ai dati

Il flusso delle informazioni deve seguire determinate regole: i dati devono giungere dove sono necessari, senza ritardi, in modo semplice, comprensibile e affidabile. In alcuni casi sono invece gli utenti che devono potere raggiungere agevolmente le informazioni di cui hanno necessità tra quelle messe a disposizione di tutti.
Esistono quindi due casi (FIGURA 22):

- l'informazione, quando è disponibile, viene inviata a chi ne ha bisogno, subito o in un immediato futuro (**push**);
- l'informazione viene messa a disposizione in luoghi prefissati e sarà l'utente ad accedervi quando ne avrà bisogno (**pull**).

FIGURA 22 Flussi informativi



Attraverso il sistema informativo si acquisiscono e organizzano le informazioni creando schedari elettronici (anagrafi aziendali dei prodotti, dei clienti, distinta base, ecc.) e si effettuano operazioni come:

- elaborazione delle transazioni (sportello, ordini, ecc.);
- pianificazione delle operazioni (gestione della produzione e delle scorte, ecc.);
- gestione delle procedure amministrative (contabilità clienti, fornitori, ecc.);
- supporto alle attività di controllo direzionale e pianificazione strategica (Management Information Systems – MIS, Decision Support Systems – DSS);
- collazione di informazioni a diversi livelli di sintesi e di tipo non predefinito, a seconda delle esigenze dell'utente (reporting direzionale);
- produzione di rendiconti analitici diversificati a seconda delle esigenze degli utenti.

L'obiettivo di questi flussi di informazione è quello di fornire tempestivamente i dati necessari per il raggiungimento degli obiettivi aziendali.

7.5 I sistemi informativi aziendali

I fondamenti della strategia di Electronic Data Processing

Con l'acronimo EDP (**Electronic Data Processing**) si intende l'insieme delle operazioni svolte tramite l'uso di strumenti informatici e di telecomunicazioni (ICT) per il trattamento automatico di dati e informazioni.
Il livello di dipendenza di un'impresa dall'EDP è quantificabile dalle procedure automatizzate che sono necessarie al raggiungimento degli obiettivi aziendali. Le linee guida della strategia EDP sono determinate dalla strategia globale dell'impresa.

A prescindere dal **livello di complessità** dei dati grezzi e dalla **granularità dell'informazione fruibile** da essi ricavata, il processo di elaborazione dati consta di sei fasi.

1. **Raccolta**: in questa fase i dati vengono estratti dalle fonti disponibili, che devono essere il più possibile ben costruite, in modo da fornire dati di qualità.
2. **Preparazione**: i dati devono essere pre-processati, ovvero puliti e organizzati per le fasi successive. Lo scopo di questa fase è eliminare dati ridondanti, incompleti o non corretti, selezionando solo informazioni di alta qualità.
3. **Input**: i dati puliti vengono caricati nel sistema che effettuerà l'elaborazione e vengono tradotti in un formato comprensibile da tale sistema.
4. **Elaborazione**: i dati vengono processati dal sistema di elaborazione. Questa fase differisce a seconda delle sorgenti di dati e delle finalità informative dell'output.
5. **Output/interpretazione**: in questa fase i dati vengono trasformati in informazioni fruibili dall'utente finale sotto forma di tabelle o grafici, oppure semplice testo. Diventano quindi contenuti leggibili dagli esseri umani. I dati vengono forniti agli operatori interessati che possono ulteriormente rielaborarli o utilizzarli per prendere decisioni.
6. **Archiviazione**: Una volta che sono stati elaborati, i dati devono essere archiviati per l'impiego futuro. Innanzitutto non è detto che gli operatori possano usarli immediatamente, e pertanto è necessario che esista un **#repository** dei dati interpretati (generalmente database). L'archiviazione consente inoltre il confronto tra dati estratti in momenti diversi. Infine, a seconda delle informazioni estratte dai dati, la loro conservazione è un requisito di legge.

#techwords

REPOSITORY
Letteralmente deposito, è l'ambiente di un sistema informativo in cui vengono depositate informazioni, accessibili più o meno liberamente e spesso raggiungibili tramite Internet. È una sorta di archivio virtuale in cui sono raccolti dati e informazioni in formato digitale, catalogati sulla base di metadati che ne permettono la rapida individuazione.

La pianificazione

La **pianificazione** dei sistemi informativi aziendali consiste in una serie di attività operative e decisionali relative alle linee di sviluppo applicativo e tecnologico dell'informatica aziendale. Ha come scopo quello di definire obiettivi specifici per l'ufficio che si occupa dei sistemi informativi (anche chiamato **funzione sistemi informativi**) e pianificare l'introduzione di nuove applicazioni e infrastrutture tecnologiche. Inoltre, deve incentivare lo sfruttamento di risorse elettroniche da parte delle varie aree aziendali. Fondamentale per la pianificazione è la verifica costante dell'efficacia e dell'efficienza tecnico-economica dell'infrastruttura tecnologica aziendale.
L'impresa può sfruttare le opportunità tecnologiche anche per ridurre i **costi di gestione**. Attraverso l'automazione e la maggiore efficienza data dalla tecnologia è possibile conservare la propria posizione di mercato adattandosi ai cambiamenti, ma anche migliorarla, offrendo servizi o beni a valore aggiunto e differenziandoli dalla concorrenza (per esempio sfruttando Internet e i social network come veicoli di pubblicità).

Le attività e l'organizzazione della funzione sistemi informativi

Le principali attività svolte dalla funzione sistemi informativi sono: **pianificazione e controllo** hardware, software e infrastrutture di comunicazione; **sviluppo e manutenzione** del software; **gestione** del Centro Elaborazione Dati (CED); **assistenza** agli utenti finali (FIGURA 23).

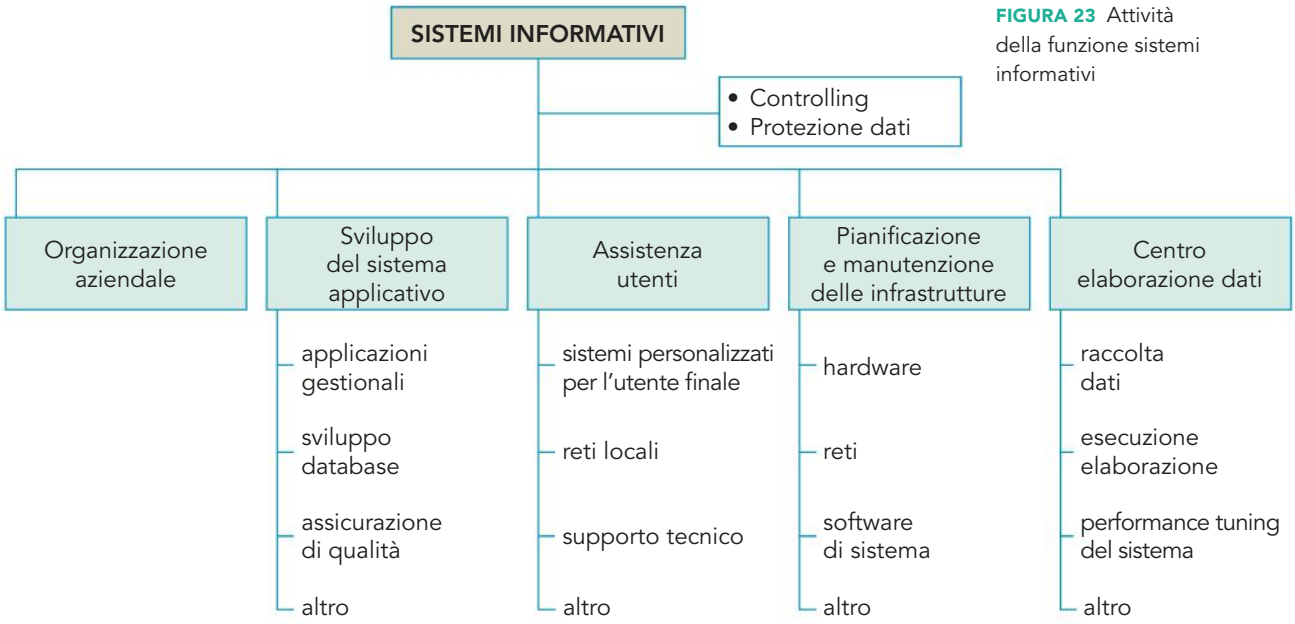


FIGURA 23 Attività della funzione sistemi informativi

L'organizzazione interna della funzione sistemi informativi dipende dalle dimensioni dell'azienda, dal ruolo strategico della tecnologia per il raggiungimento degli obiettivi aziendali, dalla tipologia delle tecnologie e delle applicazioni gestite, dalla struttura informativa dell'azienda, dal numero e dalla tipologia degli utenti e dagli assetti dell'impresa sul territorio.

I profili professionali del settore

Possiamo classificare le risorse umane presenti all'interno della funzione sistemi informativi a seconda della conoscenza tecnica e del grado di utilizzo delle ICT.
Tra le professioni fondamentali nell'ambito dello sviluppo e della manutenzione del software troviamo:

- gli **analisti di sistema**, che studiano lo stato dei sistemi esistenti, determinano le nuove esigenze da implementare, elaborano i piani di sviluppo e scrivono le specifiche;
- i **programmatori**, che sviluppano i programmi o i moduli applicativi;
- il **direttore del CED**, che pianifica e sceglie l'infrastruttura tecnologica necessaria, organizza l'EDP, controlla le performance del sistema e ha la responsabilità del personale tecnico;
- l'**amministratore di database** (DBA), che progetta, implementa e gestisce le strutture dei dati aziendali, oltre a svolgere compiti relativi alla protezione e alla sicurezza;
- gli **operatori** e gli **amministratori di rete**, che gestiscono e controllano tutti gli aspetti dell'hardware e più in generale delle infrastrutture;
- gli **addetti ai centri di assistenza utenti**, che supportano gli utenti finali;
- gli **amministratori di sistema**, che si occupano della manutenzione delle macchine.

Tra i profili professionali nell'ambito dell'organizzazione, pianificazione e controllo troviamo invece:

- il **manager dell'informazione** (Chief Information Officer, CIO), che è responsabile della pianificazione strategica;
- i **revisori EDP**, che si occupano della sicurezza e della correttezza delle relative applicazioni;
- i **consulenti per il software standard**, che assistono le aziende nella personalizzazione delle procedure;
- il **coordinatore EDP**, che è presente nelle aree in cui il supporto EDP ha un ruolo rilevante, ossia nella pianificazione e nel controllo della produzione, nonché nella vendita (sistemi per l'elaborazione delle offerte).



FISSA LE CONOSCENZE

1. Che rapporto esiste tra ICT e le altre funzioni aziendali?
2. Cerca su Internet le offerte di lavoro nel settore informatico ed evidenzia quelle che riguardano figure presenti nell'EDP.

8 NUOVE ORGANIZZAZIONI E MODELLI DI RIFERIMENTO: IL RUOLO DELLE ICT

Storicamente le tecnologie dell'informazione e della comunicazione hanno rappresentato un importante strumento di supporto alle attività operative delle imprese. L'evoluzione costante ed estremamente veloce delle tecnologie negli ultimi anni ha consentito di adottare scelte strategiche e innovative, in grado di fornire alle imprese un sostegno valido per competere con successo all'interno dei propri settori di competenza.
Lo sviluppo delle ICT ha comportato un'incredibile **trasformazione dei sistemi economici**: l'enorme disponibilità di informazione garantita dalle tecnologie informatiche ha favorito infatti la diffusione di relazioni istantanee tra compratori e venditori, immediatamente confrontabili e modificabili.

8.1 Le relazioni tra imprese

Oggi le imprese instaurano relazioni di **partnership** con altre aziende esterne, siano esse fornitrici, clienti o concorrenti, al fine di aumentare la competitività e la capacità di sviluppo e innovazione. Esternalizzando parte delle attività (**#outsourcing**), infatti, l'azienda può concentrare le proprie risorse sul core business.
Le partnership sono realizzate, solitamente, da imprese che operano nello stesso mercato o nello stesso stadio della filiera produttiva al fine di raggiungere delle **#economie di scala** o di ottenere la **#massa critica** necessaria per lo sviluppo e l'innovazione.

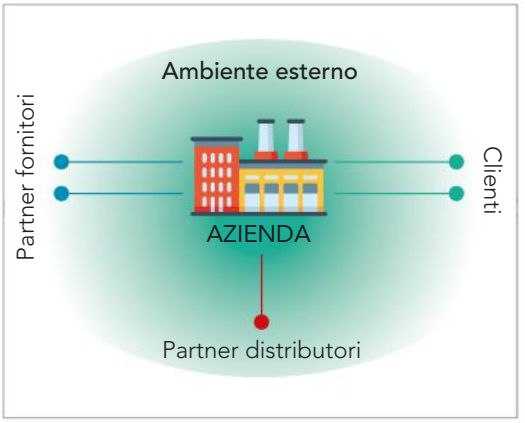


FIGURA 24 La relazione tra azienda e imprese partner

Le partnership vengono però anche strette da imprese che collaborano per realizzare i prodotti finiti: in questo caso sono di solito finalizzate al reperimento delle materie prime e alla distribuzione e consentono quindi un maggiore controllo sul prodotto finale o migliori tempi di risposta da parte del mercato (FIGURA 24).
Nascono, di conseguenza, due fenomeni: le reti di imprese e l'organizzazione a rete.

#techwords

OUTSOURCING
Insieme delle pratiche adottate dalle imprese che ricorrono ad altre imprese per lo svolgimento di alcune fasi del proprio processo produttivo.

ECONOMIA DI SCALA
Espressione che si riferisce alla circostanza in cui al crescere della produzione diminuisce il costo unitario del prodotto.

MASSA CRITICA
Soglia quantitativa minima oltre la quale si ottiene un mutamento qualitativo. In economia la massa critica è di norma riferita al livello di domanda che rende vantaggiosa una produzione.

Le reti di imprese

Una **rete di imprese** è un accordo che consente alle imprese di mettere **in comune risorse e attività**, allo scopo di migliorarne il funzionamento in un'ottica competitiva.
In sostanza, il contratto di rete di imprese deve prevedere:

- un programma comune;
- la collaborazione;
- lo scambio di informazioni;
- lo scambio di prestazioni (industriali, commerciali, tecniche, tecnologiche);
- l'esercizio in comune di una o più attività, ovviamente funzionale all'operatività di ciascuna azienda della rete.

L'organizzazione a rete

Anche le imprese di più grandi dimensioni sono alla continua ricerca di flessibilità e agilità. Per ottenere questi risultati esse ricorrono alla **destrutturazione** aziendale e al **decentramento del potere decisionale**. Queste manovre infatti frantumano le unità organizzative di grandi dimensioni in organizzazioni più piccole dotate di autonomia e indipendenza; ovviamente queste ultime devono essere in grado di integrarsi con le altre unità dell'azienda e con i fornitori e i clienti. Si parla in questo caso di **organizzazione a rete**.

8.2 Il ruolo della rete

Con l'avvento della rete le imprese hanno modificato il loro modo di lavorare.
La rete, infatti, abbatte le barriere geografiche e temporali e offre alle imprese numerose opportunità di crescita e di innovazione: si va dalle **migliorie a livello tecnico**, che consentono di produrre nuovi beni e servizi, alle **innovazioni di tipo gestionale**, che hanno impatto su costi, tempi e modalità di svolgimento delle attività aziendali.

In particolare, nella gestione dei processi aziendali, si possono individuare tre tipi di rete.

- La rete **Internet** è quella che consente all'impresa di comunicare con l'esterno e di gestire, in particolare, i rapporti con i clienti, attraverso dispositivi di Customer Relationship Management (CRM) e quelli con i fornitori attraverso software di Supply Chain Management (**#SCM**).
- La rete **Intranet** è una rete interna all'azienda, che impiega i protocolli Internet, ma è accessibile alle sole persone abilitate (dipendenti e altri equiparati secondo regole aziendali) attraverso apparecchiature e software detti **#firewall**.
- La rete **Extranet** è una rete privata che prevede però determinate abilitazioni, concesse ad attori esterni all'azienda (fornitori, clienti e partner), che possono accedere a informazioni e applicazioni presenti nell'Intranet aziendale, anche per eseguire transazioni delicate. In Extranet i requisiti di sicurezza sono molto importanti.

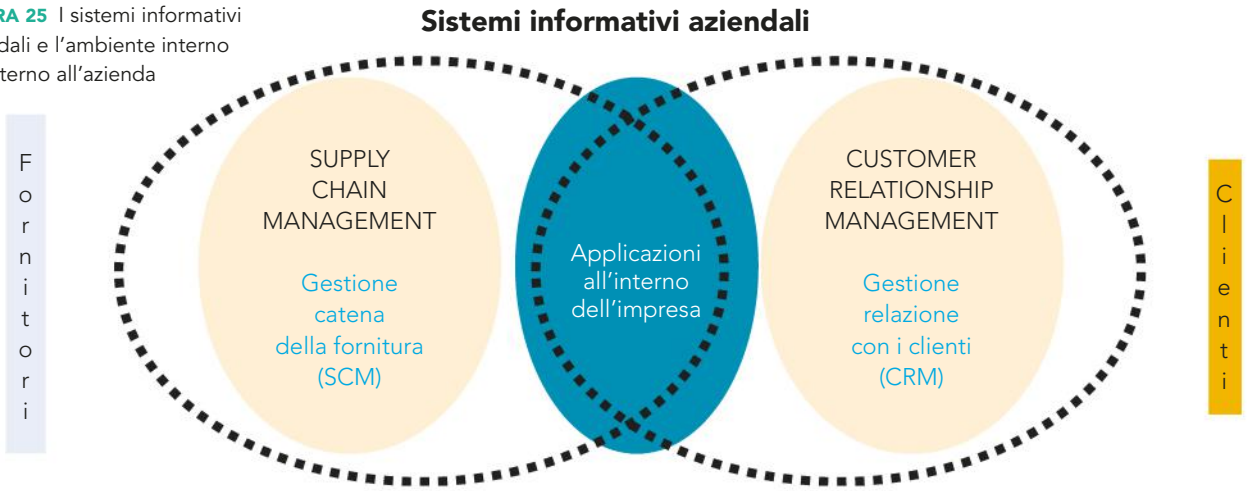
Oggigiorno la sfida principale che si pone alle aziende consiste non solo nella progettazione tecnologica delle modalità di lavoro (si pensi in particolare allo smartworking), ma anche di nuove forme organizzative capaci di armonizzare la grande potenzialità di flessibilità ed efficienza fornita dalle nuove tecnologie con gli aspetti legati alla socialità e alla qualità del lavoro e della vita **(FIGURA 25)**.

#techwords

SCM
Acronimo di Supply Chain Management. È l'insieme delle attività relative al rapporto con i fornitori (acquisti) e all'approvvigionamento materiali (consegna, presa in carico a magazzino, spostamento tra stabilimenti, ecc.).

FIREWALL
Dispositivo hardware o software per la sicurezza della rete che permette di monitorare il traffico in entrata e in uscita utilizzando una serie di regole di sicurezza per consentire o bloccare gli eventi.

FIGURA 25 I sistemi informativi aziendali e l'ambiente interno ed esterno all'azienda



8.3 New economy e ICT

Con il termine **new economy** ci si riferisce alla fase di sviluppo economico a cui si è assistito alla fine del XX secolo. Esso è stato determinato dalla diffusione massiccia delle tecnologie informatiche e digitali (Internet, smartphone, PC, servizi informatici e digitali). Grazie in particolare allo sviluppo di Internet, la new economy ha consentito alle imprese di operare in un mercato globale, abbattendo i costi di gestione e sovvertendo le tradizionali regole del mercato: il web era accessibile a tutti gli utenti dotati di una connessione e tutti potevano disporre delle stesse risorse.
Si è trattato di un fenomeno **democratico** e **trasversale**, intrecciato a quello della globalizzazione, che ha consentito di raggiungere una notevole crescita della produttività del lavoro e ha contribuito a sua volta alla diffusione a livello mondiale delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione.
La TABELLA 1 offre un riepilogo delle diverse relazioni che si possono instaurare all'interno del mercato della rete tra i diversi attori presenti.

TABELLA 1 Modelli di relazioni sul mercato

B2C (Business to Consumer)	C2C (Consumer to Consumer)	C2B (Consumer to Business)	B2B (Business to Business)	B2A (Business to Administration)
È il modello di vendita dal venditore al compratore, replicato online. Le versioni più diffuse sono quelle relative a vendite specialistiche oppure a veri e propri empori generici.	È il mercato tra i consumatori, che si basa sullo scambio di oggetti attraverso i "mercati dell'usato digitali" (come eBay, Subito.it, Vestiaire Collective, Etsy e Craiglist).	È il modello in cui i consumatori fissano un prezzo che sono disposti a pagare e i venditori possono ritrovarsi a competere tra loro offrendo variazioni di prezzo a favore del compratore.	È il mercato tra le imprese che acquistano materie prime, semilavorati, componentistica e servizi. Insieme al B2C costituisce il 90% del mercato online.	Riguarda il rapporto che le aziende hanno con lo Stato, ovvero la Pubblica Amministrazione, in particolare per gli aspetti fiscali come il pagamento delle tasse.

8.4 ICT e outsourcing

L'outsourcing dell'ICT è una scelta manageriale diffusa, che rientra nella tradizionale logica del **#make or buy**. I primi casi risalgono agli anni Settanta del secolo scorso: molte imprese si resero conto che era necessario che le risorse interne fossero allocate sulle attività principali (**#core business**), mentre alcune attività secondarie potevano essere esternalizzate. L'attuale contesto competitivo, che è contraddistinto dalla volatilità dei mercati e dall'accelerazione tecnologica, induce ancora di più le aziende a orientarsi su assetti strutturali flessibili: l'outsourcing è infatti uno strumento che può creare valore aggiunto perché riduce la necessità di investire risorse in funzioni non direttamente legate al core business e consente quindi, entro certi limiti, di contenere i costi di produzione.
La **scelta di esternalizzare** ha sia natura tattica, cioè basata sulle urgenze e sugli impegni contingenti, sia strategica, determinata dall'esame dei costi e dei benefici di medio-lungo periodo. È possibile distinguere tre possibili alternative.

- **Insourcing**: consiste nel mantenere all'interno dell'azienda l'esecuzione dei processi a ogni livello, acquistando eventualmente manodopera dall'esterno.
- **Outsourcing**: prevede di affidare all'esterno le attività dell'intero processo.
- **Cosourcing**: consiste nella creazione di team misti (sia figure interne sia esterne) in cui le aree di competenza vengono ripartite tra interni ed esterni. I primi sono responsabili del servizio, i secondi hanno l'onere di implementare le procedure, garantire la loro esecuzione, disporre e organizzare le risorse necessarie.

#techwords

MAKE OR BUY
Scelta di un'azienda di effettuare una produzione al proprio interno (make), oppure di acquisire (buy) all'esterno un prodotto finito o un servizio.

CORE BUSINESS
È l'insieme delle attività principali che contribuiscono in misura maggiore al fatturato aziendale. Per esempio il core business di un'azienda automobilistica è produrre automobili.

8.5 Gli Application Service Provider

L'evoluzione più recente dell'ICT pone le basi per la diffusione di un nuovo modello d'uso delle applicazioni, incentrato non più sul possesso della licenza, ma sulla fruizione del servizio.

Negli ultimi dieci anni si è largamente diffusa una nuova generazione di sistemi, gli **Application Service Provider** (**ASP**), che sono in grado di coprire tutte le funzioni aziendali senza intaccare processi già consolidati. Gli ASP si basano sul concetto di pagamento dell'applicazione commisurato all'effettivo utilizzo. In sostanza, il tipo di relazione che si viene a instaurare tra il provider di servizi e un'impresa è quella del **pay-per-use**: il pagamento di un canone periodico o a consumo abilita l'azienda cliente a usufruire di applicazioni standard che risiedono su server gestiti dal provider.

Il grande successo di questo tipo di approccio si è avuto con l'evoluzione e la diffusione del **#cloud computing** che approfondiremo meglio nell'Unità 7.

Le applicazioni che possono essere gestite in modalità ASP sono innumerevoli e potenzialmente di tutti i tipi: e-commerce, gestione integrata dei processi aziendali (per esempio gli ERP), hosting di siti web, software di produttività individuale (per esempio elaborazione di testi, fogli di lavoro, calendari, ecc.), software collaborativi (messaggistica, teleconferenza), customer relationship management, contabilità, gestione del personale, gestione del magazzino, ecc. Anche la modalità ASP incide sulla possibilità dell'impresa di focalizzarsi sul suo core business, delegando all'esterno il compito di sviluppare soluzioni applicative gestionali. Inoltre, la particolare convenienza dell'ASP consiste nei bassi costi che l'azienda deve sostenere per usufruirne: le applicazioni fornite al mondo business con questa modalità hanno di norma costi relativamente contenuti (nell'ordine delle poche centinaia di euro al mese) ed essendo erogate soprattutto via Internet non impongono l'acquisto di prodotti tecnologici come server e PC con caratteristiche tecniche avanzate: è sufficiente disporre di una connessione a Internet (FIGURA 26).

#techwords

CLOUD COMPUTING

Il cloud computing, o "elaborazione sulla nuvola", è l'insieme delle tecnologie che consentono di elaborare e archiviare dati in rete e condividere infrastrutture e applicazioni. Attraverso il cloud è possibile usare app, elaborare documenti e memorizzarli su un hardware remoto, anziché sul proprio dispositivo.

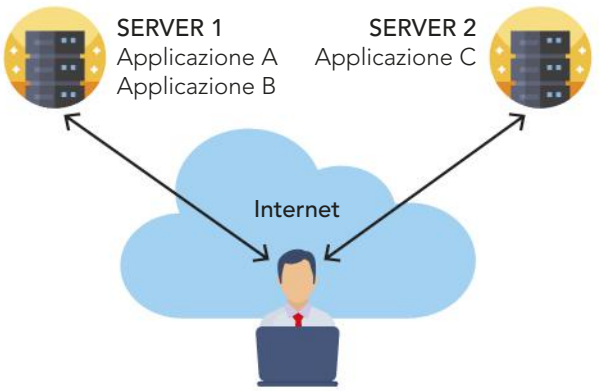


FIGURA 26 Funzionamento degli ASP

La TABELLA 2 sintetizza i benefici e i rischi connessi all'impiego della modalità ASP.

Benefici	Rischi
• Implementazione delle soluzioni più veloci e semplificate • Focus sul core business • Flessibilità • Minore costo totale rispetto a soluzioni interne	• Criticità nella sicurezza dei dati • Necessità dell'affidabilità del servizio • Resistenze culturali (per esempio la convinzione che gli applicativi debbano essere gestiti in azienda)

TABELLA 2 Benefici e rischi

FISSA LE CONOSCENZE

1. Quali sono i nuovi modelli organizzativi di impresa?
2. Che cos'è una rete di impresa?
3. Quali opportunità offre Internet alle imprese?
4. Che cos'è l'outsourcing?
5. Che cos'è la new economy?
6. Come funzionano gli Application Service Provider?

9 LA LEAN PRODUCTION

Con il termine **lean production** (o produzione snella) si fa riferimento all'insieme dei metodi e degli strumenti per rendere efficienti i processi aziendali riducendo degli sprechi per ottenere la massima qualità.
Nel 1992 Womack e Jones, due studiosi del MIT, pubblicarono *La Macchina che ha cambiato il mondo*, un libro dedicato al modello produttivo snello (lean, appunto) adottato dall'azienda giapponese Toyota per battere la concorrenza.
Negli ultimi trent'anni il modello di lean production è stato affinato, coinvolgendo progressivamente tutti i campi della vita aziendale, dall'organizzazione (lean organization) all'erogazione dei servizi (lean service). Oggi si parla quindi di **lean thinking** (pensiero snello) per indicare la filosofia industriale che dà forma a tutta l'attività aziendale.
Il lean thinking si fonda su cinque principi.

- **Valore**. Il punto di partenza è identificare ciò che ha valore per il cliente, ossia quello per cui è disposto a pagare, ed eliminare tutto il resto.
- **Mappatura**. Per eliminare gli sprechi occorre mappare le attività presenti nel processo operativo e distinguerle tra attività a valore aggiunto e non a valore aggiunto.
- **Flusso**. Il processo di creazione del valore è visto come un flusso continuo, in cui tutto deve realizzarsi per processi e non per funzioni, senza soste o interruzioni.
- **Produzione "tirata"** (pull). Soddisfare il cliente significa produrre solo quello che vuole, quando lo vuole e nella quantità che egli desidera. La produzione è così "tirata", ossia governata, dal cliente, anziché "spinta" (push) da chi produce.
- **Perfezione**. È il punto di riferimento da perseguire per ottenere l'eccellenza. È una ricerca costante attraverso il miglioramento continuo e l'eliminazione degli sprechi.

Nell'ottica del lean thinking, uno **spreco** è un'attività che non aggiunge alcun valore al bene prodotto o al servizio. La FIGURA 27 presenta una classificazione degli sprechi.
Le tecniche per ridurre gli sprechi includono:

- il **Just-In-Time** (JIT), che persegue l'obiettivo zero scorte;
- l'**#autonomazione**, che persegue l'obiettivo zero difetti;
- la **manutenzione produttiva**, che persegue l'obiettivo zero fermi;
- l'**organizzazione del posto di lavoro**, che persegue l'obiettivo zero inefficienze.

FIGURA 27 Tipologie di spreco



I benefici del lean thinking in azienda

Il principale beneficio dell'applicazione del lean thinking in azienda è che il personale risulta sempre coinvolto nei processi: in una lean organization, infatti, tutto il personale è focalizzato a individuare, preservare e aumentare il valore per il cliente.
Si passa quindi da una **leadership impositiva** ("io ti pago, tu fai") a una **leadership inclusiva** ("siamo nella stessa situazione, come possiamo venirne fuori meglio insieme?"). Le persone, sentendosi coinvolte nel perseguimento di un obiettivo comune, di cui condividono principi, obiettivi e missione, attivano i loro migliori talenti.

#techwords

AUTONOMAZIONE
Il termine nasce negli anni Ottanta in Giappone dall'unione dei termini autonomia e automazione, e propone un nuovo modo di lavorare in cui il singolo operatore è in grado di interrompere il flusso produttivo se riscontra anomalie sul prodotto.

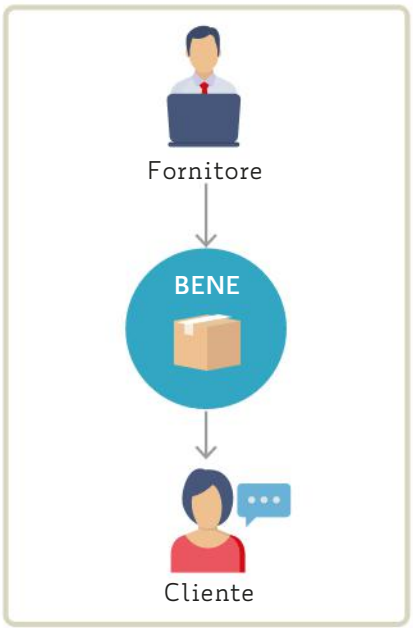
FISSA LE CONOSCENZE

1. Su quali principi si basa il lean thinking?
2. Quali sono i benefici del lean thinking applicato alla produzione?
3. Come si può applicare la filosofia lean all'organizzazione aziendale?

SINTESI

1 Perché conoscere l'economia?

L'economia studia i beni economici, che sono limitati, utili e accessibili. Gli economisti studiano il modo in cui le famiglie, le imprese e lo Stato interagiscono nei sistemi economici e costruiscono modelli e ipotesi per spiegare il loro comportamento economico.
La microeconomia si occupa delle scelte individuali dei soggetti economici.
La macroeconomia si occupa dell'analisi della crescita economica, dell'inflazione e della disoccupazione.



2 Il mercato

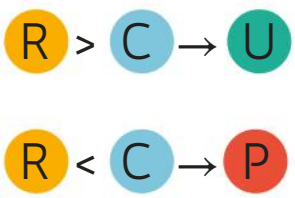
Il mercato è il luogo, non solo fisico, dove sono effettuati scambi commerciali.
La sua funzione è di permettere alla domanda di incontrare l'offerta, ossia di mettere in contatto compratori (clienti) e venditori (fornitori).
Il modo in cui questi soggetti interagiscono sul mercato definisce le quantità e i prezzi a cui sono venduti i beni e i servizi.

3 Come, che cosa e per chi produrre?

La produzione è un processo di trasformazione e in senso economico comprende: la trasformazione materiale o fisico-tecnica di beni in altri beni, il trasferimento dei beni nello spazio e il trasferimento dei beni nel tempo.
Le imprese, valutando i bisogni dei clienti, devono decidere che cosa produrre e in che modo.

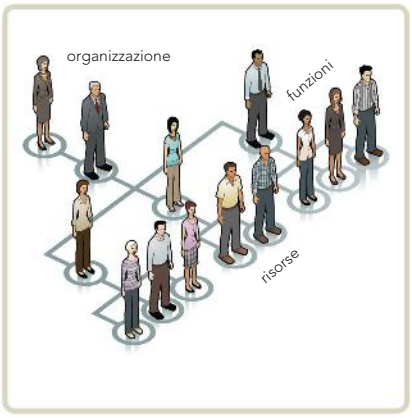
4 Il concetto di valore nell'impresa

Per garantire la propria esistenza nel lungo periodo le imprese devono creare valore, ovvero profitti. Il ricavo (R) si genera con la vendita di un bene o di un servizio. Il costo (C) si genera quando si acquista un fattore produttivo. Il rapporto tra costi e ricavi determina l'aumento o la diminuzione della ricchezza aziendale.
Se i ricavi sono superiori ai costi l'azienda realizza un profitto o utile (U). Se i ricavi sono inferiori ai costi, l'azienda subisce perdite (P), erodendo la propria ricchezza.



5 L'importanza dei processi aziendali

Ciascuna delle attività compiute in ambito aziendale si inquadra in un sistema aziendale più ampio e articolato, all'interno del quale tutte le azioni sono coordinate al fine di conseguire l'obiettivo imprenditoriale. L'insieme di tutte le attività aziendali prende il nome di processo. All'interno dell'impresa distinguiamo diversi tipi di processi, in base alle tipologie di attività e all'impatto dei risultati. Ogni processo deve essere pianificato e monitorato.



6 La struttura organizzativa

Ogni impresa deve definire la propria struttura organizzativa. I principali modelli organizzativi sono il modello funzionale, quello divisionale e quello a matrice, mentre quelli più nuovi sono circolari o flat.

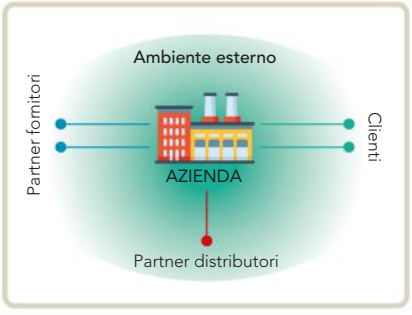
7 I sistemi informativi

I sistemi informativi sono una funzione dell'organizzazione aziendale. Gestiscono l'hardware, il software e le infrastrutture di comunicazione e forniscono assistenza agli utenti finali.



8 Nuove organizzazioni e modelli di riferimento: il ruolo delle ICT

Le imprese tendono a instaurare partnership al fine di concentrare le risorse sul proprio core business ed esternalizzare parte delle attività (outsourcing). Con l'avvento della rete le imprese hanno modificato il modo di lavorare.
La rete, infatti, abbatte le barriere geografiche e temporali e offre alle imprese numerose opportunità di crescita e di innovazione.



9 La lean production

La filosofia del lean thinking ha l'obiettivo di aumentare la qualità dei prodotti, migliorando il processo produttivo e abbattendo gli sprechi.

VERIFICA DI FINE UNITÀ

Test
Svolgi il **test interattivo**

Quali delle seguenti affermazioni sono vere (V) e quali false (F)?

1. Il mercato è il luogo dove avvengono scambi tra venditori e compratori. V F

2. La microeconomia si occupa del PIL. V F

3. La produzione è un processo di trasformazione. V F

4. Tra i fattori produttivi essenziali c'è l'imprenditorialità. V F

5. Se sommo il ricavo totale al costo totale, ottengo il profitto. V F

6. I costi fissi variano al variare della quantità prodotta. V F

7. Il process owner è la persona che non ha la responsabilità di tutto il processo dato che non ha nessuna autorità. V F

Domande a scelta multipla (una sola è la risposta esatta)

8. **La struttura organizzativa di un'impresa:**
- A è ininfluente
- B è determinata della funzione risorse umane
- C è fondamentale perché definisce i ruoli e le responsabilità all'interno dell'impresa
- D nessuna delle risposte precedenti

9. **Il break even point è:**
- A il punto di pareggio tra ricavi e costi
- B il collo di bottiglia
- C il point of failure
- D sinonimo di profitto

10. **Per valutare un processo si usano:**
- A indicatori generali, di qualità, di costo e di servizio
- B indicatori di qualità, che valutano la soddisfazione del cliente
- C indicatori di costo, che quantificano la somma di denaro impiegato
- D indicatori di servizio, che misurano il tempo di risposta a partire dall'avvio del processo fino alla sua conclusione

11. **Quali sono i principi del lean thinking?**
- A Valore, produzione tirata, mappatura, flusso e perfezione
- B Valore, produzione tirata, mappatura, stock e perfezione
- C Valore, mappatura, flusso, costi variabili e perfezione
- D Valore, produzione tirata, mappatura, flusso e livello di servizio

In English

12. **Which of the following organizational structures is the most centralizing?**
- A Divisional
- B Hierarchical
- C Matrix

13. **What is the intersection between the total cost curve and the revenue curve called?**
- A Balance point
- B Break even point
- C Point of failure

14. **How is a process initiated at the customer's request defined?**
- A Push
- B Pull

Ascolta l'**audio** delle risposte

PREPARATI PER IL COLLOQUIO ORALE

1. LEZIONE 1 **Che cosa studia l'economia?**
2. LEZIONE 2 **Quali fattori influenzano domanda e offerta?**
3. LEZIONE 3 **Che cos'è un fattore produttivo?**
4. LEZIONE 4 **Che cosa sono i costi fissi e variabili?**
5. LEZIONE 5 **Che cosa sono i KPI?**
6. LEZIONE 6 **Qual è la funzione di una struttura organizzativa?**
7. LEZIONE 7 **Quali sono le principali attività della funzione sistemi informativi?**
8. LEZIONE 8 **Che cosa sono gli ASP?**
9. LEZIONE 9 **Su quali principi si basa il lean thinking?**

IN ENGLISH, PLEASE

Ascolta l'**audio**
con la **pronuncia del testo**
e verifica la **traduzione**

NEWS

What is inflation?

We all care about the prices of the goods and services that we buy. It also matters to us how much prices change over time. Inflation is at the heart of these issues. But what is it exactly?
Each product in the market has a price, which is expressed in money. Prices of products can change over time, as both supply and demand change. In the case of supply, a good harvest increases the supply of corn and its price may decrease, while a bad harvest leads to scarce supply and rising corn prices. In the case of demand, fashions and consumption trends increase demand for popular brands and products, which may drive up their prices, while the prices of less popular products may fall.

Inflation is the general increase in the overall price level of goods and services typically bought by citizens. It is measured as the average price change over a given period of time for a basket of goods and services that are typically bought in the economy.

In the euro area, it is measured as changes in the Harmonised Index of Consumer Prices (HICP) compared with the same period one year earlier ("year-on-year" changes).
Inflation affects us all, because increases in the general price level mean that the value of money decreases. In other words, you need to pay more money than before to buy the same products and services. High inflation is usually bad for individual citizens because it erodes their "purchasing power". But falling prices and "negative" inflation rates are not good either. The opposite of inflation is deflation, which is a sustained and general fall in the overall price level. This is just as harmful and costly to the economy as inflation.
Stable prices are therefore best for the economy, and this is why the European Central Bank has the task of maintaining price stability.

Adapted from https://www.euro-area-statistics.org/digital-publication/statistics-insights-inflation/?lang=en

GLOSSARY

Break Even Point (BEP): the business production volume for which the costs equal the revenues.

Company: an artificial, open, social system that transforms resources drawn from the environment into goods and services.

Demand curve: the curve that indicates the amount of goods demanded by consumers based on the price.

Economy: the discipline regarding the production, distribution, and consumption of goods and services. It studies how people, businesses, and nations make choices about how to allocate resources.

GDP: Gross Domestic Product (in Italy PIL).
It is the index of the material wealth of a State.
It represents the capability of the economic system to produce and sell goods or services.

Macroeconomics: the part of the economy that considers the market as an aggregation of multiple economic entities.

Microeconomics: the part of the economy dedicated to studying production, exchange, distribution and consumption of goods and services as a whole.

Operational processes: processes aimed at obtaining the products or services which the organization can sell.

Price: the amount of money that has to be paid to acquire a given product.

Process management: activity in which people use various methods to discover, analyse, measure, improve, optimize and automate business processes.

Supply curve: the curve that indicates the amount of goods produced by the company based on the price.

Support process: a process necessary for the operation of other processes; it provides infrastructure elements and general support services.

RISOLVERE PROBLEMI DI TIPO ECONOMICO

TEMI PROPOSTI

1. Luca Marchi è un dipendente della pizzeria Bella Napoli e ha uno stipendio di € 1.000 al mese.
Il prezzo medio di una pizza è di € 5.
Il costo medio di produzione di ogni pizza è di € 1.
I costi fissi di gestione ammontano a € 1.100 al mese.
Il costo del coperto è di € 1 a persona.
Trova il punto di pareggio.

2. Nella seguente tabella è mostrato l'ipotetico andamento della domanda e dell'offerta al variare del prezzo della liquirizia.

Prezzo	Quantità domandata	Quantità offerta
€ 1,00	155	10
€ 2,00	145	20
€ 4,50	130	55
€ 5,00	100	75
€ 6,00	86	86
€ 8,00	65	99
€ 10,00	53	120
€ 12,00	37	150
€ 19,00	15	170

Traccia il grafico della domanda e il grafico dell'offerta.

COMPETENZE IN GIOCO

Competenze disciplinari

- Comprendere le basi dell'economia

Competenze chiave di cittadinanza

- Acquisire e interpretare l'informazione
- Risolvere problemi
- Comunicare
- Competenza digitale

Obiettivi formativi

- Rispondere a dei quesiti
- Esporre i risultati di una ricerca alla classe

Tempi della modalità flipped classroom

- Risoluzione problemi: 1 ora
- Presentazione relazione: 30 minuti
- Presentazione dei risultati e dibattito in classe: 1 ora
- Autovalutazione: 10 minuti



PROPOSTA DI SVOLGIMENTO

1. I **costi fissi** (CF) sono:
paga dipendente + costi di gestione =
€ 1.000 + € 1.100 = € 2.100

I **costi variabili** (CV) sono:
n. pizze × (costo produzione pizza + coperto) =
$x \times (1 + 1) = x \times 2$

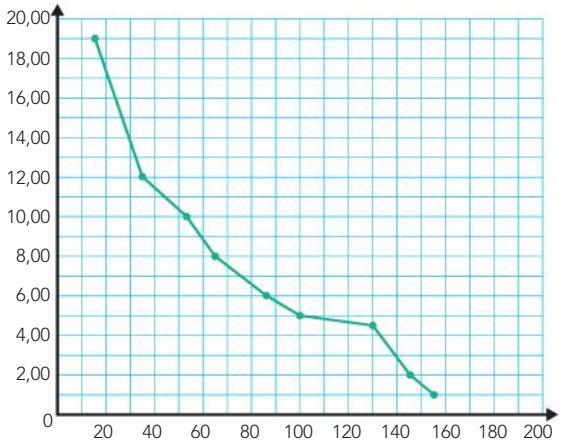
I **costi totali** (CT) sono:
CF + CV =
€ 2.100 + $x \times 2$

I **ricavi** (R) sono:
x × prezzo pizza =
$x \times 5$

Il **punto di pareggio** si ha per:
R = CT

$x \times 5 =$ € 2.100 + $x \times 2$
$x =$ € 2.100 / 3 = 700 pizze/mese

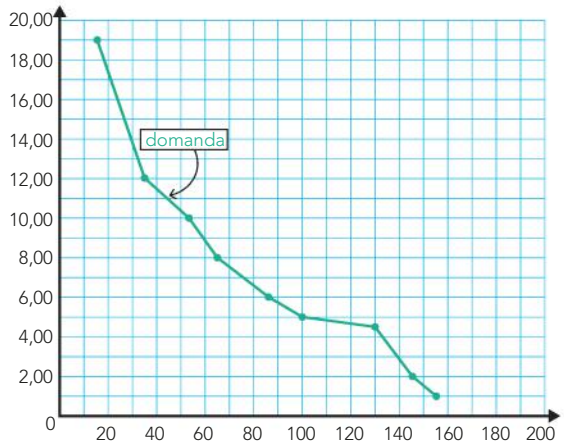
2. Tracciamo su un piano cartesiano (che ha in ascissa le quantità domandate e in ordinata i prezzi di mercato) il grafico della domanda, inserendo i valori riportati in tabella.



FLIPPED CLASSROOM

A CASA

- Sul seguente piano cartesiano relativo alla tabella del tema proposto, traccia il grafico dell'offerta e determina la quantità di equilibrio.



- Rispondi sul quaderno a questa domanda: in un mercato perfettamente concorrenziale, in che modo il prezzo, la domanda e l'offerta sono collegati?
- Prepara una presentazione in PowerPoint per illustrare alla classe i principali argomenti relativi alla creazione di valore da parte di un'impresa. Spiega, in particolare, i concetti di ricavo, costo, profitto e perdita e spiega in che modo sono collegati.

IN CLASSE

- Dividetevi in gruppi di tre e condividete le vostre soluzioni al problema proposto e le vostre risposte alla domanda sulla relazione tra prezzo, offerta e domanda. Se notate degli errori o delle inesattezze aiutate i vostri compagni a correggerli.
- Su indicazione dell'insegnante tre di voi presenteranno le proprie slide PowerPoint: durante le presentazioni le compagne e i compagni possono intervenire proponendo miglioramenti, sia a livello del contenuto sia a livello della forma grafica della presentazione. Obiettivo comune è confezionare una presentazione condivisa convincente e accattivante.
- Usando la LIM o il proiettore guardate questo video https://youtu.be/F6PvX625JCs della Banca Centrale Europea che spiega il funzionamento dell'inflazione e l'importanza della stabilità dei prezzi.

Guarda il **video**

- Dopo aver visto il video, discutete in gruppo per rispondere a questa domanda: perché una moderata inflazione (intorno al 2%) è considerata un segnale di economia stabile e solida?
- Procedi con l'autovalutazione.

AUTOVALUTAZIONE

ATTIVITÀ	LIVELLO			
	INIZIALE	BASE	INTERMEDIO	AVANZATO
Sono riuscita/o a svolgere i compiti proposti?	☐ Ho tentato di svolgere i compiti proposti senza riuscirci.	☐ Ho svolto alcuni dei compiti proposti tralasciando alcuni punti fondamentali.	☐ Ho svolto i compiti assegnati commettendo qualche errore.	☐ Ho svolto i compiti proposti e ho aiutato gli altri a correggere gli errori.
Ho compreso il video in inglese e ho risposto alla domanda?	☐ Non sono riuscita/o a comprendere bene i contenuti del video.	☐ Ho compreso il video solo in modo parziale e non ho saputo rispondere alla domanda.	☐ Ho compreso il video e ho risposto commettendo qualche errore.	☐ Ho compreso il video e ho risposto alla domanda correttamente.
Sono riuscita/o a collaborare in classe?	☐ Non ho partecipato alla discussione.	☐ Ho collaborato in modo marginale.	☐ Ho collaborato alla discussione ma non mi sono spiegata/o bene.	☐ Ho collaborato alla discussione presentando in modo chiaro le mie idee.

UNITÀ

3 SVILUPPARE UN'IMPRESA

Guarda la **presentazione** dell'Unità

IN QUESTA UNITÀ

1. Che cos'è un'impresa
2. Le startup e le PMI
3. Come si sviluppa un'impresa
4. Le analisi di mercato
5. Il business plan
6. Il risk management
7. L'Agenda 2030 dell'ONU
8. L'economia circolare

conoscenze	abilità	competenze
Conoscere le caratteristiche di un'impresa.	Saper definire le fasi di sviluppo di un'impresa.	Utilizzare i principali concetti relativi all'economia e all'organizzazione dei processi produttivi e dei servizi.
Comprendere il rischio di impresa.	Esaminare un'analisi di mercato.	Essere in grado di sviluppare un business plan.
Conoscere le caratteristiche di un business plan.	Utilizzare le principali tecniche di sviluppo di un business plan.	Individuare potenziali rischi di impresa.
Sapere che cos'è l'Agenda 2030 dell'ONU per lo sviluppo sostenibile.	Analizzare lo sviluppo delle attività aziendali per determinarne il valore in termini di sostenibilità alla luce dell'Agenda 2030 dell'ONU.	Sviluppare un progetto di impresa utilizzando l'economia circolare.
Riconoscere le caratteristiche dell'economia circolare.		

FLIPPED CLASSROOM

A casa

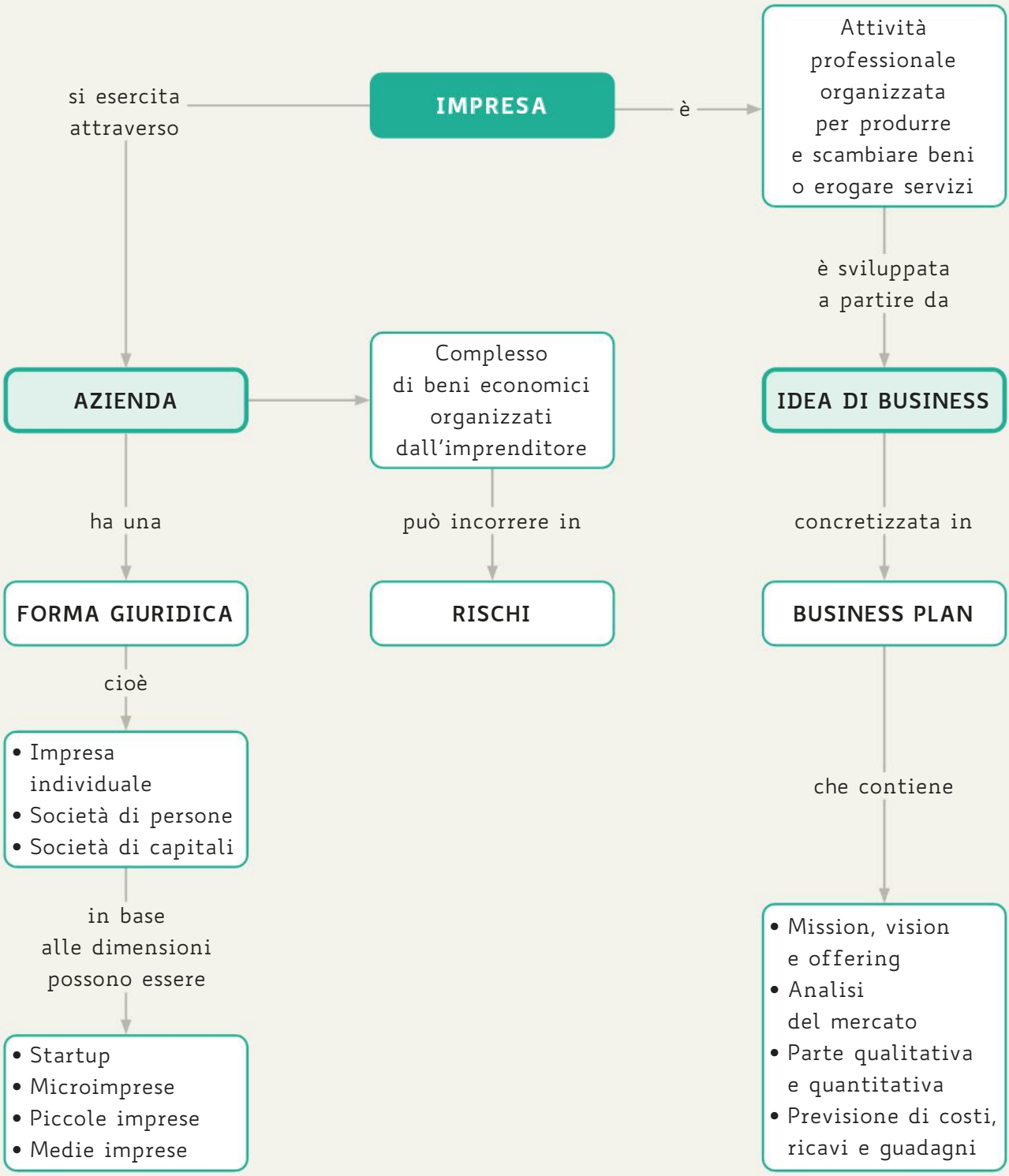
- Immagina di dover sviluppare un'impresa che vende prodotti in un negozio fisico oppure solo online.
- Prepara una presentazione PowerPoint in 10 slide in cui rispondi a queste domande: che cosa vuoi vendere? Chi sono i tuoi potenziali acquirenti? Come pensi di procurarti i prodotti da vendere? In quali rischi potresti incorrere?

In classe

- Presenta la tua idea di impresa in classe e confrontala con quella delle compagne e dei compagni.
- Discutete i progetti di impresa presentati: quale vi sembra il progetto migliore e perché? Quale vi sembra quello che potrebbe avere maggiore successo e perché? Quale invece vi sembra il più rischioso e perché?

MAPPA CONCETTUALE

Lavora con la **mappa** modificabile



1 CHE COS'È UN'IMPRESA

Riprendiamo quanto già visto nelle precedenti Unità e affrontiamo ora aspetti più pratici. Spesso si parla di azienda come sinonimo di impresa. Ma sono la stessa cosa? In realtà esiste una differenza.

L'**impresa** è l'attività professionale organizzata per produrre e scambiare beni o erogare servizi (il cosiddetto core business) e l'imprenditore è colui che esercita professionalmente l'attività, come abbiamo visto in dettaglio nell'Unità 1, Paragrafo 1.1.

L'**azienda** è il mezzo concreto, attraverso immobili, sedi, attrezzature, impianti, personale, metodi, procedure, risorse, con il quale si esercita l'impresa.

1.1 Le caratteristiche dell'impresa

Attraverso la produzione e lo scambio, l'impresa punta al raggiungimento di determinati **obiettivi**.

Essa è caratterizzata dalle **modalità** che adotta per il raggiungimento di tali obiettivi, dall'organizzazione di cui si dota per ottenerli e dalla capacità di svolgere la propria attività con competenza ed efficienza (professionalità).

Ogni impresa impiega determinati **fattori produttivi**, ovvero capitale, mezzi di produzione, materie prime e forza lavoro, per ottenere i quali effettua **investimenti**.

In tutte le imprese i ricavi di vendita devono essere sufficienti a superare i costi di produzione, in modo tale che si determini (nel tempo) un **utile** (o profitto o guadagno) (FIGURA 1).

Il guadagno è il risultato economico positivo ottenuto dall'esercizio delle attività aziendali ed è dato dalla differenza (positiva) tra l'ammontare totale dei ricavi e quello dei costi sostenuti per la produzione e la vendita dei beni e servizi prodotti.



FIGURA 1 Rapporto tra ricavi, costi e utile

1.2 La forma giuridica dell'impresa

Quando si inizia un'attività va fatta la scelta della forma giuridica. Non esiste una forma giuridica più conveniente di un'altra: ognuna ha infatti dei punti di forza e di debolezza. Riepiloghiamo le caratteristiche delle tre principali tipologie previste in Italia.

L'impresa individuale

L'**impresa individuale** o ditta individuale è un'attività svolta da un unico soggetto, il titolare dell'impresa, che può avvalersi dell'ausilio di collaboratori, anche familiari, oppure di dipendenti. Il titolare è l'unico responsabile della gestione dell'impresa.

Il **vantaggio** di costituire un'impresa individuale è che l'imprenditore può gestire la sua attività in piena autonomia e con costi di gestione notevolmente contenuti. Non è previsto un capitale minimo obbligatorio iniziale; non è richiesta alcuna formalità per la costituzione dell'impresa (salvo l'apertura della #partita Iva) e l'imprenditore non è tenuto alla predisposizione e al deposito del bilancio annuale. Si potrà accedere a forme di tenuta della contabilità più semplici, quali per esempio la contabilità semplificata o il regime forfettario.

Il **rischio** dell'impresa individuale consiste nel fatto che l'imprenditore è illimitatamente responsabile nei confronti dei terzi creditori e risponde con il suo patrimonio personale dei debiti contratti dall'impresa.

#techwords

PARTITA IVA

È il numero composto da 11 cifre rilasciato dall'Agenzia delle Entrate a ogni contribuente che esercita un'attività imprenditoriale, professionale o artistica.

La società di persone

Le società di persone hanno #autonomia patrimoniale imperfetta e quindi non hanno #personalità giuridica.
La **S.n.c.** (società a nome collettivo) è una società di persone in cui tutti i soci rispondono solidalmente, illimitatamente e personalmente per le obbligazioni sociali.
La **S.a.s.** (società in accomandita semplice) è una società di persone che si caratterizza per la presenza di due figure distinte di soci: il socio accomandatario e il socio accomandante. Il primo risponde in modo illimitato delle obbligazioni sociali, mentre il secondo solo limitatamente alle quote conferite.
Il **vantaggio** di costituire una società di persone è che occorrono capitali in misura ridotta e che vigono in Italia numerose semplificazioni amministrative.
Il **rischio** di costituire una società di persone è che la responsabilità dei soci (di tutti quelli della S.n.c. e degli accomandatari nelle S.a.s.) è illimitata e solidale: essi sono quindi responsabili nei confronti dei terzi creditori anche con il patrimonio personale.

Le società di capitali

Le **società di capitali** sono quelle in cui la responsabilità del socio e il suo peso nella compagine sociale sono determinati dal **capitale** investito nell'impresa. L'elemento del capitale è prevalente rispetto all'elemento soggettivo dell'essere socio.
Le caratteristiche principali delle società di capitali sono tre.

1. **Personalità giuridica e autonomia patrimoniale perfetta**: la società risponde solo con il suo patrimonio.
2. **Responsabilità limitata dei soci**: essi rispondono per le obbligazioni assunte dalla società solo nei limiti delle quote o azioni sottoscritte. In caso di insolvenza, i creditori non possono rivalersi sul patrimonio personale dei soci.
3. **Potere di amministrazione svincolato**: con questo si intende che i soci possono con il loro voto scegliere gli amministratori (che possono anche non essere soci).

I due tipi principali di **società di capitali** sono: la **S.r.l.** (società a responsabilità limitata) e la **S.p.A.** (società per azioni), che si differenziano per gli obblighi formali di costituzione e per il diverso trattamento delle quote di partecipazione (che nelle S.p.A. sono dette azioni e possono costituire oggetto di investimento).
Il **vantaggio** delle società di capitali è separare il patrimonio aziendale da quello dei soci. Essendo dotata di personalità giuridica e con autonomia patrimoniale perfetta, la società di capitali risponde dei propri debiti esclusivamente con il patrimonio di cui dispone, senza intaccare il patrimonio dei soci.
Il **rischio** è che i soci devono dotare l'impresa di sufficienti mezzi per rispondere nei confronti dei terzi creditori: le società di capitali sono più onerose e i soci devono conferire denaro, eventuali immobili, partecipazioni ad altre società, mezzi e attrezzature con i quali la società può far fronte alle proprie obbligazioni.

FISSA LE CONOSCENZE

1. Che cos'è un'impresa?
2. Quali sono le caratteristiche di un'impresa individuale?
3. Quali sono i rischi principali delle S.a.s. e delle S.n.c.?
4. Quali sono le caratteristiche delle S.r.l. e delle S.p.A.?

#techwords

AUTONOMIA PATRIMONIALE IMPERFETTA
Caratteristica degli enti che rispondono delle proprie obbligazioni tramite il patrimonio dei singoli associati. In altre parole, il patrimonio di una società con autonomia patrimoniale imperfetta coincide con quello dei soci.

PERSONALITÀ GIURIDICA
È la caratteristica delle imprese (intese come persone giuridiche), che rispondono delle proprie obbligazioni tramite il proprio patrimonio e non con quello dei singoli associati. Sono cioè quegli enti il cui patrimonio è distinto da quello dei soci e per questo si dice che godono di autonomia patrimoniale perfetta.

2 LE STARTUP E LE PMI

Non esiste una definizione univoca e condivisa di startup: ripercorriamo le definizioni date dai più importanti studiosi di economia delle imprese.

Steve Blank, professore dell'Università di Stanford e ricercatore presso la Columbia University di New York, afferma che una **startup** è "un'organizzazione temporanea alla ricerca di un modello di business scalabile, ripetibile e redditizio".
Blank sostiene che le startup devono possedere alcune caratteristiche.

- **Temporaneità**: la fase di startup in un'impresa è transitoria ed è utile per crescere rapidamente e diventare una grande azienda.
- **Sperimentazione**: la startup è alla ricerca di un modello di business efficace, ovvero della formula giusta che consenta di implementare un'innovazione profittevole.
- **Scalabilità**: il modello di business che si implementerà dovrà essere scalabile (in grado cioè di adattarsi nel tempo a eventuali aumenti o cali del business).
- **Ripetibilità**: il modello di business deve poter essere replicato in luoghi e tempi diversi.

Eric Ries, fondatore del movimento **Lean**, definisce la startup "un'istituzione umana studiata per creare un prodotto o servizio nuovo, in condizioni di estrema incertezza".
Paul Graham, cofondatore della società **Y Combinator** che si occupa di finanziare il capitale iniziale alle startup, in particolare quelle avviate da giovani interessati a contenuti tecnici, definisce una startup come "una società concepita per crescere velocemente".

Con il **decreto legge 179/2012**, lo Stato italiano ha adottato una normativa per sostenere la nascita e la crescita dimensionale delle imprese innovative (maggiori informazioni sul sito del Ministero dello sviluppo economico: tiny.cc/finkuz). Il decreto individua i **#requisiti oggettivi** affinché lo Stato riconosca una società come **startup**.

1. Deve essere una società di capitali costituita da meno di 60 mesi, trascorsi i quali diventa una **#PMI** innovativa.
2. Deve avere un fatturato annuo inferiore a 5 milioni di euro.
3. Deve avere sede legale in Italia o in un Paese membro dell'UE, ma sede produttiva principale in Italia.
4. Non deve essere quotata in Borsa.
5. Non deve distribuire utili e non li deve avere distribuiti.
6. Deve avere come oggetto sociale esclusivo o prevalente lo sviluppo, la produzione e la commercializzazione di prodotti o servizi innovativi ad alto valore tecnologico.
7. Non deve essere costituita a seguito di una fusione o scissione societaria, né a seguito della cessione di azienda o di un ramo di essa.

Infine, una startup può essere definita **innovativa** se rispetta almeno uno dei seguenti tre **#requisiti soggettivi**.

1. Sostiene spese per ricerca, sviluppo e innovazione pari ad almeno il 15% del fatturato o dei costi di produzione.
2. Impiega personale altamente qualificato (almeno 1/3 dottori di ricerca, dottorandi o ricercatori, oppure almeno 2/3 con laurea magistrale).
3. È titolare, depositaria o licenziataria di almeno un brevetto o titolare di un software registrato.

#techwords

REQUISITI OGGETTIVI
REQUISITI SOGGETTIVI
Nel linguaggio giuridico sono oggettivi tutti i requisiti che un determinato ente deve obbligatoriamente possedere per essere conforme rispetto a una richiesta, regola o normativa; sono invece soggettivi i requisiti la cui presenza non è strettamente necessaria, perché è sufficiente che anche solo uno di essi si verifichi affinché l'ente sia conforme rispetto alla richiesta, regola o normativa.

PMI
Acronimo per Piccole e Medie Imprese, identifica una categoria di aziende dotata di determinate caratteristiche dimensionali.

Le altre imprese del tessuto produttivo

Al di là delle startup, il sistema economico e produttivo italiano si basa prevalentemente su un tessuto di migliaia di piccolissime, piccole e medie imprese, comprese le entità che esercitano un'attività artigianale e le associazioni che esercitano un'attività economica.

In base alla Raccomandazione n. 2003/361/CE della Commissione Europea del 6 Maggio 2003, le imprese si possono distinguere su base dimensionale a partire dal numero di impiegati, dal fatturato annuo e dal totale di bilancio.

In dettaglio:

- la categoria delle **medie imprese** è costituita da imprese che occupano meno di 250 persone, il cui fatturato annuo non supera i 50 milioni di euro, oppure il cui totale di bilancio annuo non supera i 43 milioni di euro;
- si definisce **piccola impresa** un'impresa che occupa meno di 50 persone e realizza un fatturato annuo o un totale di bilancio annuo non superiori a 10 milioni di euro;
- nella categoria delle **microimprese** rientrano le imprese che occupano meno di 10 persone e realizzano un fatturato annuo o un totale di bilancio annuo non superiore a 2 milioni di euro (FIGURA 2).

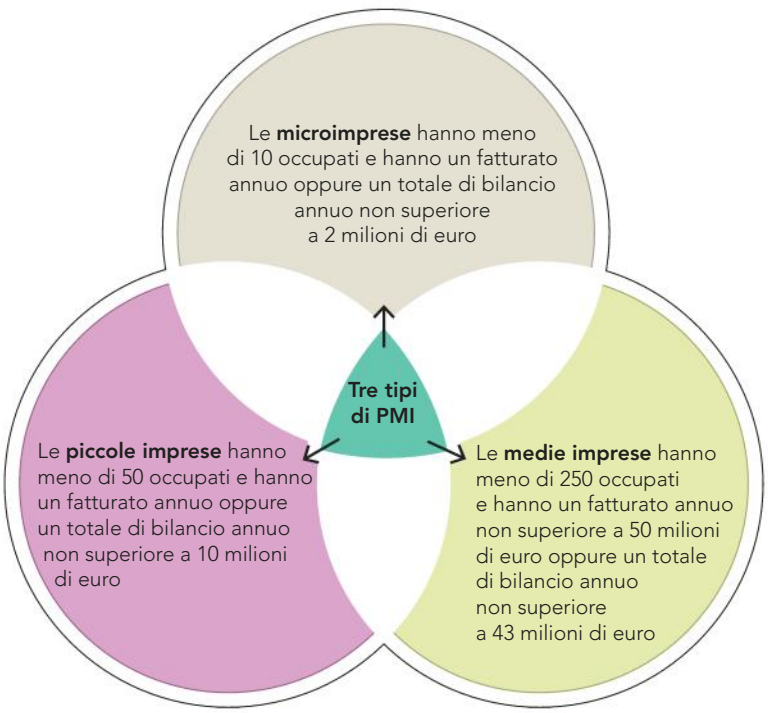


FIGURA 2 Le PMI in base alla normativa italiana

FISSA LE CONOSCENZE

1. Che cos'è la startup secondo la definizione di Steve Blank?
2. Quali caratteristiche deve possedere una startup secondo Steve Blank?
3. Per essere considerata innovativa dallo Stato italiano, un'impresa deve rispettare almeno uno di tre requisiti soggettivi: quali?
4. Che cosa si intende per PMI?
5. In base alla dimensione, in quali categorie si classificano le imprese?

3 COME SI SVILUPPA UN'IMPRESA

3.1 Dall'idea all'impresa

Avere un'idea, un'intuizione, un sogno da realizzare non basta per avere successo. Per sviluppare un'impresa occorre effettuare un'attenta analisi di ciò che succede intorno a noi, di come si muovono gli altri operatori sul mercato e di quali caratteristiche ha l'ambiente socio-economico-politico attuale. Questo consente di **cogliere delle opportunità**, individuando i bisogni che non sono ancora stati soddisfatti.
Tuttavia, per passare da un'idea alla creazione di un'impresa occorre seguire un percorso molto strutturato e definire in quale settore o mercato si intende operare, su quali prodotti o servizi concentrarsi e con quale forma societaria.

3.2 Il settore

Le attività economiche sono formalmente suddivise in settori: primario (agricoltura, silvicoltura, pastorizia e miniere), secondario (industrie), terziario (servizi, commercio e telecomunicazioni) e terziario avanzato (cultura e ricerca). In termini più propriamente industriali, invece, per "settore" si intende ogni diversa specializzazione produttiva a seconda della materia trattata o delle tecniche di produzione applicate.
Proviamo a seguire un esempio e supponiamo di voler sviluppare un progetto di impresa nel settore della formazione. Prendiamo spunto dall'Obiettivo 4 dell'Agenda 2030 dell'ONU, quello dedicato al conseguimento di un'istruzione di qualità. Possiamo scegliere di concentrarci sul traguardo 4.4 e dare vita a un'attività di formazione professionale specializzata indirizzata agli adulti.



Obiettivo 4: Fornire un'educazione di qualità, equa ed inclusiva, e opportunità di apprendimento per tutti

Traguardi

4.1 Garantire entro il 2030 ad ogni ragazza e ragazzo libertà, equità e qualità nel completamento dell'educazione primaria e secondaria che porti a risultati di apprendimento adeguati e concreti.
4.2 Garantire entro il 2030 che ogni ragazza e ragazzo abbiano uno sviluppo infantile di qualità, ed un accesso a cure ed istruzione pre-scolastiche così da essere pronti alla scuola primaria.
4.3 Garantire entro il 2030 ad ogni donna e uomo un accesso equo ad un'istruzione tecnica, professionale e terziaria – anche universitaria – che sia economicamente vantaggiosa e di qualità.
4.4 Aumentare considerevolmente entro il 2030 il numero di giovani e adulti con competenze specifiche – anche tecniche e professionali – per l'occupazione, posti di lavoro dignitosi e per l'imprenditoria.
4.5 Eliminare entro il 2030 le disparità di genere nell'istruzione e garantire un accesso equo a tutti i livelli di istruzione e formazione professionale delle categorie protette, tra cui le persone con disabilità, le popolazioni indigene ed i bambini in situazioni di vulnerabilità.
4.6 Garantire entro il 2030 che tutti i giovani e gran parte degli adulti, sia uomini che donne, abbiano un livello di alfabetizzazione ed una capacità di calcolo.
4.7 Garantire entro il 2030 che tutti i discenti acquisiscano la conoscenza e le competenze necessarie a promuovere lo sviluppo sostenibile, anche tramite un'educazione volta ad uno sviluppo e uno stile di vita sostenibile, ai diritti umani, alla parità di genere, alla promozione di una cultura pacifica e non violenta, alla cittadinanza globale e alla valorizzazione delle diversità culturali e del contributo della cultura allo sviluppo sostenibile.
4.a Costruire e potenziare le strutture dell'istruzione che siano sensibili ai bisogni dell'infanzia, alle disabilità e alla parità di genere e predisporre ambienti dedicati all'apprendimento che siano sicuri, non violenti e inclusivi per tutti.
4.b Espandere considerevolmente entro il 2020 a livello globale il numero di borse di studio disponibili per i Paesi in via di sviluppo, specialmente nei Paesi meno sviluppati, nei piccoli Stati insulari e negli Stati africani, per garantire l'accesso all'istruzione superiore – compresa la formazione professionale, le tecnologie dell'informazione e della comunicazione e i programmi tecnici, ingegneristici e scientifici – sia nei Paesi sviluppati che in quelli in via di sviluppo.
4.c Aumentare considerevolmente entro il 2030 la presenza di insegnanti qualificati, anche grazie alla cooperazione internazionale, per la loro attività di formazione negli Stati in via di sviluppo, specialmente nei Paesi meno sviluppati e i piccoli Stati insulari in via di sviluppo.

Fonte: unric.org

3.3 La vision e la mission

Dopo aver individuato il settore entro il quale muoversi, occorre sviluppare l'offerta del prodotto o del servizio che si intende proporre e bisogna dettagliare la **#vision**, la **#mission** e l'**#offering** aziendali.
Vediamole di seguito, rapportandole all'ipotesi di impresa che stiamo analizzando.

caso

- La **vision** della nuova società, che opererà principalmente in Africa, è occuparsi di formazione specializzata per direttori e specialisti aziendali, sia nel settore privato sia pubblico. L'azienda vuole diventare il punto di riferimento della cultura e dell'eccellenza imprenditoriale africana.
- La **mission** è fornire corsi di formazione finalizzati alla preparazione di tecnici aziendali in grado di dare un supporto evoluto ai programmi di sviluppo di prodotti locali e di servizi alla persona, tenendo conto delle caratteristiche delle aziende e dei mercati dei Paesi in via di sviluppo. Verranno organizzati percorsi formativi per figure professionali da inserire nei contesti aziendali dei Paesi in via di sviluppo: i corsi verranno erogati in diverse lingue, in aule itineranti che permetteranno di portare la formazione direttamente presso la sede in cui vivono i destinatari. La mission aziendale, in sintesi, è essere l'azienda produttrice di formazione tecnico-aziendale più importante in Africa.



- L'**offering** dell'azienda è relativo a pacchetti di formazione rivolti a futuri imprenditori o tecnici delle aziende operanti nei Paesi in via di sviluppo. Le proposte tecniche e operative, con relativo dettaglio economico, possono essere presentate sia alle realtà già attive sia a quelle che verranno costituite grazie ai fondi di cooperazione internazionale messi a disposizione dai diversi enti (Unione Europea, ONU, altri enti).

#techwords

VISION
Identifica l'idea dell'imprenditore, il suo sogno e ciò che l'azienda vuole essere e ottenere.

MISSION
È la dichiarazione di intenti di un'impresa, ovvero come si vuole realizzare la vision attraverso azioni concrete. Attraverso la mission si comunica chiaramente che cosa si fa e che cosa i clienti possono aspettarsi dall'attività.

OFFERING
È la proposta di vendita di un prodotto o servizio. Attraverso l'offering si comunica al potenziale cliente una proposta contrattuale contenente i dettagli tecnici, un'offerta commerciale e le condizioni contrattuali relative.

La forma societaria

Dopo aver formulato l'idea, definito il settore e sviluppato il prodotto o servizio occorre definire la compagine societaria, valutando le opzioni disponibili tra quelle che abbiamo analizzato nel Paragrafo 1.2.
Per tornare al caso dell'impresa di cui abbiamo parlato, l'assetto internazionale previsto e l'impegno economico iniziale fanno propendere per una società di capitali che garantisce ai soci di conferire capitali commisurati alle proprie possibilità e non rischiare il proprio patrimonio personale.

FISSA LE CONOSCENZE

1. In che modo l'analisi dell'ambiente esterno può dare sostanza a un'idea imprenditoriale?
2. Come sono suddivise le attività economiche?
3. Qual è la differenza tra mission e vision aziendale?

4 LE ANALISI DI MERCATO

Un'**analisi di mercato** è una ricerca analitica finalizzata a individuare le caratteristiche del mercato in cui l'azienda opera. Le analisi di mercato possono essere svolte tanto dall'impresa, quanto da istituti specializzati in questa attività. Esse forniscono alla dirigenza e ai responsabili del marketing preziosi dati relativi ai **comportamenti** e alle **motivazioni** dei consumatori o alla **struttura di un mercato** o di un settore.
Le analisi di mercato fotografano la situazione corrente e, confrontando i risultati con altri simili ottenuti nel passato, consentono di individuare una **tendenza**, ovvero una possibile evoluzione del comportamento dei clienti o della struttura del mercato analizzato.
Svolgere un'indagine di mercato è particolarmente importante per creare una startup. Il mercato attuale ha subito profondi mutamenti anche a causa della pandemia da COVID-19 ed è in costante mutamento anche per le imprese già affermate: per questo motivo è fondamentale svolgere periodicamente analisi di mercato per prevedere i possibili fattori di mutamento.

Le fasi dell'analisi di mercato

Le fasi fondamentali di un'indagine di mercato sono le seguenti.

- **Definizione dell'ambito della ricerca**. In questa prima fase occorre delimitare i confini della ricerca, individuando gli obiettivi che si intendono raggiungere. Per esempio si potrebbe voler individuare se la domanda dei clienti è in aumento o in diminuzione, oppure si potrebbe decidere di valutare quale segmento di mercato sarebbe più adatto per accogliere un determinato prodotto o servizio.
- **Definizione della tipologia di ricerca**. Dopo aver identificato l'ambito occorre scegliere la metodologia, che dipende dall'ambito: se si vogliono analizzare le possibili risposte del mercato all'introduzione di un prodotto sarà preferibile condurre una ricerca di tipo sociologico che indaghi il comportamento e le necessità dei consumatori; se invece l'obiettivo è individuare nuovi mercati commerciali sarà opportuno svolgere una ricerca che raccolga informazioni di carattere geografico.
- **Definizione del campione**. Ogni analisi di mercato prende in considerazione una determinata popolazione di riferimento (per esempio tutte le ragazze e i ragazzi tra i 15 e i 20 anni). Tuttavia l'indagine non viene svolta sull'intera popolazione, ma solo su un campione statistico, ovvero un sottoinsieme che consenta la stima di determinati valori.
- **Raccolta dei dati**. I dati possono essere raccolti in base a due modalità: le interviste, che prevedono l'interazione tra intervistatore e intervistato, e i questionari, che prevedono risposte annotate autonomamente dall'intervistato.
- **Analisi dei risultati**. Terminata la raccolta dei dati occorre analizzarli e interpretarli, per rispondere alle domande che ci si era posti e impostare le proprie strategie.

FISSA LE CONOSCENZE

1. Che cos'è un'analisi di mercato?
2. Elenca gli step fondamentali di una ricerca di mercato.
3. Elenca almeno tre finalità di un'analisi di mercato effettuata da un'azienda che opera nel settore informatico.

5 IL BUSINESS PLAN

Il business plan (o piano di impresa) è il documento con cui un'impresa descrive e illustra le **modalità per lo sviluppo del suo business**. È un documento particolarmente importante per le startup che per la prima volta si affacciano sul mercato, perché consente loro di rivolgersi a potenziali sponsor o investitori (per esempio le banche o le Pubbliche amministrazioni) per presentare il progetto e ottenere finanziamenti.
Per sviluppare un business plan occorre aver già definito l'idea di business, il settore commerciale di appartenenza, il prodotto o il servizio che si intende proporre e la compagine societaria.
Stendendo il business plan occorrerà dettagliare il progetto imprenditoriale dal punto di vista **qualitativo** e **quantitativo**.

Le macroaree del business plan

Il business plan è articolato in due sezioni: **qualitativa e quantitativa**.

- La sezione **qualitativa** accoglie la descrizione dell'idea, del settore nel quale si vuole operare, del prodotto o servizio proposto e della struttura aziendale prevista. In questa parte trova posto anche un idoneo piano di comunicazione che veicoli l'immagine societaria.
- La sezione **quantitativa** approfondisce il piano dell'impresa dal punto di vista economico-finanziario. In questa sezione occorre fornire dati previsionali, ma realistici, che dimostrino al destinatario del business plan che l'impresa sarà in grado di produrre utili e in quanto tempo.

Vediamo sinteticamente lo sviluppo tipico di un business plan proseguendo il caso di studio che abbiamo iniziato. Iniziamo dalla parte qualitativa.

caso

L'idea

FM60 nasce dall'idea di sviluppare percorsi formativi per imprenditori e tecnici operanti nelle realtà aziendali dei Paesi in via di sviluppo.

SOCIETÀ	TIPOLOGIA
Il nome e logo	FM60 S.r.l.
La sede	Torino
I soci	Antonio, Dario, Elisabetta, Paola
Il settore	Formazione professionale per Paesi in via di sviluppo
L'attività	Corsi di formazione tecnica e manageriale

La vision

FM60 propone percorsi formativi per dirigenti e specialisti aziendali nei Paesi in via di sviluppo per trasmettere la cultura dell'eccellenza imprenditoriale.

La mission

FM60 fornisce alle imprese residenti nei Paesi in via di sviluppo pacchetti per la formazione dei professionisti che lavorano in azienda.

Il settore di riferimento



FM60 si propone di operare nel settore della formazione professionale e tecnica nei Paesi in via di sviluppo occupandosi del training di dirigenti e specialisti aziendali. L'azienda ha deciso di sviluppare questo progetto nell'ambito della formazione prendendo spunto dall'Obiettivo 4 dell'Agenda 2030 "Fornire un'educazione di qualità, equa ed inclusiva, e opportunità di apprendimento per tutti".

L'offerta prodotto-servizio

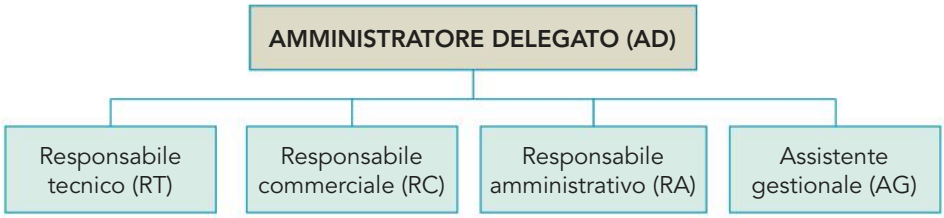
FM60 offre formazione manageriale aziendale per futuri direttori, dirigenti e specialisti di aziende che operano nei Paesi in via di sviluppo.
Il catalogo dei corsi e delle modalità offerte sono dettagliati sul sito web dell'impresa.

La società

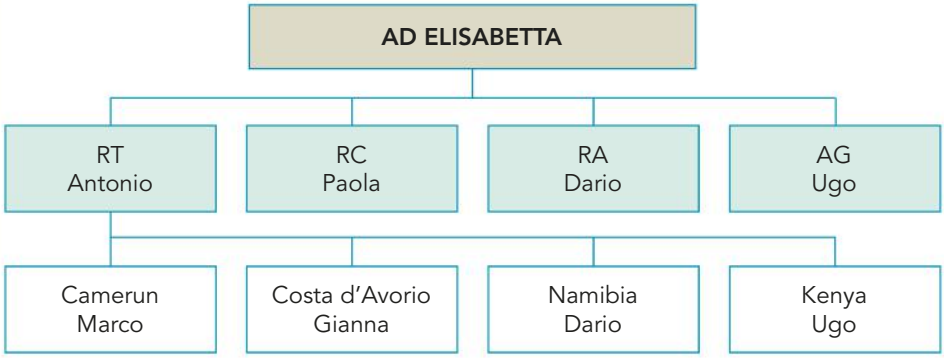
La FM60 sarà strutturata in diverse aree, riassunte nel seguente schema.



La società adotterà il seguente organigramma.



Le risorse umane che faranno parte dell'organizzazione e le rispettive aree di competenza sono evidenziate nel seguente prospetto.





Nella seconda parte del business plan (sezione **quantitativa**) occorre riportare i flussi di cassa attesi per quanto riguarda gli investimenti, i costi, i ricavi e gli utili previsti, per un arco temporale di 3-5 anni. Nella realizzazione di questi prospetti, la cautela deve essere massima: non è facile per nessuna azienda prevedere l'andamento del mercato, ancora meno per una startup. I valori economici riportati devono quindi essere realistici e prudenti.

Per quanto riguarda gli **investimenti** occorre riportare le spese del programma di investimento, soprattutto nei primi due anni di vita dell'impresa (per es. acquisto strumenti, materiali, strutture). L'impresa normalmente finanzia una parte degli investimenti con il capitale conferito dai soci: la restante parte può essere richiesta ai finanziatori, ma è buona norma chiedere un massimo del 70-75% dell'investimento a una banca.

Per quanto attiene i **costi**, vanno elencate tutte le spese necessarie per la creazione dell'impresa e per il proseguimento dell'attività (spese strutturali, per le risorse strumentali e materiali, spese per il personale).

La voce **ricavi** elenca tutti i ricavi previsionali ipotizzati sulla base della penetrazione attesa sui mercati di riferimento.

Gli **utili**, infine, sono dati, come è noto, dalla differenza tra i ricavi e i costi.

caso

I costi della FM60

	Anno 2023	Anno 2024	Anno 2025	Anno 2026	Anno 2027
Costi di avviamento e gestione ordinaria	**€ 50.000,00**	**€ 10.000,00**	**€ 10.000,00**	**€ 10.0000,00**	**€ 10.000,00**
Costi di esercizio					
Viaggi, trasporti, vitto e alloggio	€ 40.000,00	€ 50.000,00	€ 50.000,00	€ 60.000,00	€ 70.000,00
Utenze e Internet	€ 10.000,00	€ 15.000,00	€ 15.000,00	€ 20.000,00	€ 25.000,00
Assicurazioni	€ 5.000,00	€ 5.000,00	€ 5.000,00	€ 5.000,00	€ 5.000,00
Materiali e altre spese	€ 20.000,00	€ 20.000,00	€ 20.000,00	€ 25.000,00	€ 25.000,00
Totale	**€ 75.000,00**	**€ 90.000,00**	**€ 90.000,00**	**€ 110.000,00**	**€ 125.000,00**
Risorse strumentali e materiali					
Apparecchi elettronici	€ 30.000,00	€ 10.000,00	€ 4.000,00	€ 4.000,00	€ 20.000,00
Hardware	€ 40.000,00	€ 4.000,00	€ 3.000,00	€ 3.000,00	€ 25.000,00
Software	€ 10.000,00	€ 10.000,00	€ 10.000,00	€ 10.000,00	€ 10.000,00
Manutenzioni e riparazioni	€ 1.000,00	€ 2.000,00	€ 3.000,00	€ 3.000,00	€ 3.000,00
Totale	**€ 81.000,00**	**€ 26.000,00**	**€ 20.000,00**	**€ 20.000,00**	**€ 58.000,00**
Risorse umane	**€ 100.000,00**	**€ 100.000,00**	**€ 110.000,00**	**€ 130.000,00**	**€ 150.000,00**
Totale costi	**€ 306.000,00**	**€ 226.000,00**	**€ 230.000,00**	**€ 270.000,00**	**€ 343.000,00**

I ricavi previsti dalla FM60

	Anno 2023	Anno 2024	Anno 2025	Anno 2026	Anno 2027
Formaz. Camerun					
F. direzionale	10.000,00	20.000,00	25.000,00	35.000,00	35.000,00
F. dirigenziale	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00
F. specialistica	20.000,00	20.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00
F. unica	40.000,00	40.000,00	38.000,00	48.000,00	48.000,00
Totale	**100.000,00**	**110.000,00**	**108.000,00**	**128.000,00**	**128.000,00**
Formaz. C. d'Avorio					
F. direzionale	10.000,00	10.000,00	10.000,00	20.000,00	20.000,00
F. dirigenziale	5.000,00	10.000,00	10.000,00	20.000,00	20.000,00
F. specialistica	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	20.000,00
F. unica	50.000,00	50.000,00	40.000,00	50.000,00	50.000,00
Totale	**75.000,00**	**80.000,00**	**70.000,00**	**100.000,00**	**110.000,00**
Formaz. Namibia					
F. direzionale	5.000,00	19.000,00	19.000,00	22.000,00	22.000,00
F. dirigenziale	19.000,00	19.000,00	19.000,00	22.000,00	22.000,00
F. specialistica	19.000,00	19.000,00	19.000,00	20.000,00	20.000,00
F. unica	46.000,00	46.000,00	26.000,00	36.000,00	46.000,00
Totale	**89.000,00**	**103.000,00**	**83.000,00**	**100.000,00**	**110.000,00**
Formaz. Kenya					
F. direzionale	10.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00
F. dirigenziale	0,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00
F. specialistica	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00
F. unica	10.000,00	20.000,00	20.000,00	50.000,00	50.000,00
Totale	**50.000,00**	**110.000,00**	**110.000,00**	**140.000,00**	**140.000,00**
Totale Ricavi	**314.000,00**	**403.000,00**	**371.000,00**	**468.000,00**	**488.000,00**

Gli utili previsti

	Anno 2023	Anno 2024	Anno 2025	Anno 2026	Anno 2027
Ricavi	304.000,00	393.000,00	371.000,00	468.000,00	488.000,00
Costi	306.000,00	226.000,00	230.000,00	270.000,00	343.000,00
Utili	**– 2.000,00**	**167.000,00**	**141.000,00**	**198.000,00**	**145.000,00**

Conclusione

Sulla base delle previsioni esposte, il business della FM60 risulta redditizio già a partire dal secondo anno di attività. Gli utili sono sufficienti a coprire il rimborso di un eventuale finanziamento bancario a medio-lungo termine.

FISSA LE CONOSCENZE

1. Che cos'è il business plan e a che cosa serve?
2. Quali sono le due macroaree in cui si articola un business plan?
3. Qual è il contenuto della sezione qualitativa del business plan?
4. A che cosa serve la sezione quantitativa del business plan?

6 IL RISK MANAGEMENT

Il **rischio di impresa** è l'insieme delle responsabilità che gravano sull'impresa in conseguenza delle sue azioni nell'ambiente esterno. Tale rischio ricade direttamente sull'imprenditore e sugli amministratori dell'impresa.
In un contesto socio-economico e di mercato sempre più complesso, alle imprese occorrono strumenti che permettano di gestire strategicamente il rischio per contenere la vulnerabilità aziendale.
Il **risk management** è il processo aziendale che si pone come obiettivo la gestione completa e integrata dei rischi che possono presentarsi nell'attività di impresa; attraverso tutte le attività di risk management, l'impresa identifica, misura e valuta i possibili rischi e individua le procedure idonee a minimizzare tali rischi, che potrebbero comportare perdite o danni, incidere sui profitti o sulle quote di mercato o danneggiare l'immagine aziendale.
Affinché ciò sia possibile, il risk management deve essere un processo continuo e #proattivo, integrato nella cultura aziendale.

#techwords

PROATTIVO
Diretto a percepire anticipatamente i problemi, le tendenze o i cambiamenti futuri, in modo da pianificare le azioni opportune.

6.1 La normativa

La norma UNI 11230:2017 costituisce il riferimento generale applicabile a tutte le organizzazioni sulla gestione del rischio.
Nella UNI 11230 si legge che il **rischio** è la probabilità che un evento si verifichi e determini conseguenze sull'operatività aziendale e se ne distinguono tre tipologie:

1. i **rischi strategici**, ovvero quelli legati alla strategia generale dell'impresa (per esempio mission e vision, modello di business, prodotti, partnership, ecc.);
2. i **rischi finanziari**, che comprendono tutti gli eventi che potrebbero incidere sulle finanze aziendali;
3. i **rischi operativi**, relativi cioè all'operatività aziendale (per esempio assunzioni e licenziamenti, processi produttivi, metodi di gestione, ecc.).

6.2 Le cinque fasi della gestione del rischio

Seguendo le linee guida della UNI 11230 è possibile identificare cinque fasi tipiche del processo di risk management.

1. **Analisi del contesto**. In questa fase si analizza il contesto in cui opera l'impresa per definire l'ambito del rischio e i ruoli coinvolti.
2. **Valutazione dei rischi**. In questa seconda fase i rischi vengono individuati, descritti e ne viene stimato l'impatto sull'attività aziendale.
3. **Trattamento dei rischi**. Questa fase ha come obiettivo la definizione delle procedure con le quali il rischio verrà gestito.
4. **Monitoraggio**. La quarta fase definisce i modi e i tempi con cui analizzare le attività aziendali per determinare se, come e quando un rischio si manifesta.
5. **Aggiornamento**, **reporting e comunicazione**. Tutte le attività di gestione dei rischi devono subire un aggiornamento continuo per adattarsi alle caratteristiche di mutevolezza del contesto in cui l'impresa opera. Deve inoltre essere previsto un adeguato processo di comunicazione interno e un idoneo sistema di reporting (*incident report*) da attivare quando, nonostante tutto, si verificano eventi rischiosi.

6.3 La matrice impatto/probabilità

La matrice impatto/probabilità è lo strumento utilizzato dalle imprese per valutare i rischi durante la fase 2 del processo di risk management.
A ogni rischio vengono assegnati due valori: probabilità e impatto. Il primo definisce l'eventualità che il rischio si verifichi su una scala da 1 (molto improbabile) a 5 (molto probabile), il secondo l'effetto che il suo verificarsi avrebbe sull'impresa, da 1 (insignificante) a 5 (molto grave).
Nella matrice (FIGURA 3) vengono identificati i rischi sui quali l'impresa deve concentrarsi con maggiore attenzione: sono ovviamente quelli che totalizzano un maggior punteggio su entrambe le direttrici (in rosso in figura).



FIGURA 3 La matrice impatto/probabilità

Il risk management come processo aziendale è utile per individuare e prevenire i possibili rischi concreti che un'impresa può correre durante l'esercizio del core business: per questo motivo si è affermato non solo nelle realtà più grandi, ma anche nelle società di dimensioni medie e piccole, che hanno così un'**arma strategica** e **competitiva** in più.

È chiaro tuttavia che nessun processo di valutazione dei rischi può prevedere eventi completamente inaspettati, come i terremoti, le alluvioni o la **pandemia da COVID-19**, che ha messo a durissima prova tutte le realtà imprenditoriali italiane ed estere.
Ciononostante, proprio la corretta minimizzazione dei rischi generici consente di ridurre o quantomeno mitigare gli effetti dirompenti di un evento imprevisto come la pandemia.

FISSA LE CONOSCENZE

1. Fornisci una definizione di risk management.
2. Quali sono le tre tipologie di rischio imprenditoriale?
3. Quali sono le fasi del processo di risk management?
4. Che cos'è la matrice impatto/probabilità?

7 L'AGENDA 2030 DELL'ONU

7.1 Che cos'è l'Agenda 2030

L'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile è un **programma di azione** sottoscritto nel settembre 2015 dai governi di 193 Paesi membri dell'ONU.
Questo programma ingloba **17 Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile**, a loro volta suddivisi in target o traguardi (in totale sono 169) che i Paesi firmatari si sono impegnati a realizzare entro il 2030. I traguardi e gli obiettivi, però, non possono essere raggiunti senza il contributo di tutti gli individui: come si legge nel documento programmatico che illustra l'agenda, nessuno di noi è escluso, né deve essere lasciato indietro lungo il cammino necessario per portare il mondo sulla strada della sostenibilità.

Il concetto di sostenibilità

Nel 1987 la Commissione mondiale sull'ambiente e lo sviluppo, istituita presso l'ONU, ha pubblicato il rapporto *Our common future*, in cui si legge che lo sviluppo economico può essere considerato sostenibile se "**soddisfa i bisogni dell'attuale generazione senza compromettere la capacità di quelle future di rispondere ai loro**".
Per essere sostenibile, quindi, lo sviluppo economico deve essere indirizzato lungo tre dimensioni: **ambientale**, **sociale** ed **economica** (FIGURA 4).

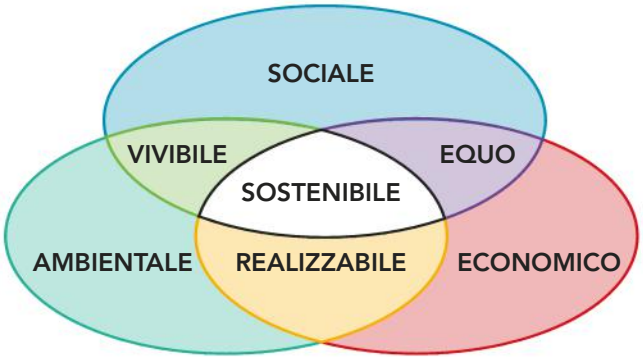


FIGURA 4 Le tre dimensioni della sostenibilità e i loro intrecci

7.2 Le aree di intervento dell'Agenda 2030

I 17 obiettivi in Agenda sono stati sviluppati tenendo conto di cinque pilastri fondamentali (le cosiddette 5P).

- **Persone**: le azioni previste sono dirette a contrastare povertà ed esclusione sociale, promuovere salute e benessere e garantire lo sviluppo della società.
- **Pianeta**: le azioni previste garantiscono una gestione sostenibile delle risorse naturali, contrastando il cambiamento climatico e favorendo lo sviluppo del territorio.
- **Prosperità**: prevede azioni che promuovono modelli sostenibili di produzione e consumo, garantendo occupazione e formazione di qualità.
- **Pace**: prevede azioni utili per realizzare una società equa, giusta, non violenta e inclusiva, senza forme di discriminazione, libera da corruzione e illegalità.
- **Partnership**: individua azioni atte a intervenire in maniera integrata, attraverso solide collaborazioni internazionali.

A partire dai 5 pilastri sono stati sviluppati i 17 obiettivi ufficiali che sono di seguito riportati (il documento completo relativo agli obiettivi può essere scaricato online da questo link tiny.cc/65pkuz).

Obiettivi per lo sviluppo sostenibile

Obiettivo 1. Porre fine ad ogni forma di povertà nel mondo



Obiettivo 2. Porre fine alla fame, raggiungere la sicurezza alimentare, migliorare la nutrizione e promuovere un'agricoltura sostenibile



Obiettivo 3. Assicurare la salute e il benessere per tutti e per tutte le età



Obiettivo 4. Fornire un'educazione di qualità, equa ed inclusiva, e opportunità di apprendimento per tutti



Obiettivo 5. Raggiungere l'uguaglianza di genere ed emancipare tutte le donne e le ragazze



Obiettivo 6. Garantire a tutti la disponibilità e la gestione sostenibile dell'acqua e delle strutture igienico-sanitarie



Obiettivo 7. Assicurare a tutti l'accesso a sistemi di energia economici, affidabili, sostenibili e moderni



Obiettivo 8. Incentivare una crescita economica duratura, inclusiva e sostenibile, un'occupazione piena e produttiva ed un lavoro dignitoso per tutti



Obiettivo 9. Costruire un'infrastruttura resiliente e promuovere l'innovazione ed una industrializzazione equa, responsabile e sostenibile



Obiettivo 10. Ridurre l'ineguaglianza all'interno di e tra le nazioni



Obiettivo 11. Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili



Obiettivo 12. Garantire modelli sostenibili di produzione e di consumo



Obiettivo 13. Promuovere azioni, a tutti i livelli, per combattere il cambiamento climatico



Obiettivo 14. Conservare e utilizzare in modo durevole gli oceani, i mari e le risorse marine per uno sviluppo sostenibile



Obiettivo 15. Proteggere, ripristinare e favorire un uso sostenibile dell'ecosistema terrestre



Obiettivo 16. Promuovere società pacifiche e inclusive per uno sviluppo sostenibile



Obiettivo 17. Rafforzare i mezzi di attuazione e rinnovare il partenariato mondiale per lo sviluppo sostenibile



Fonte: unric.org

Come abbiamo già avuto modo di vedere all'inizio di questo capitolo, l'Agenda 2030 può offrire alle imprese che operano sul mercato e alle startup interessanti opportunità di business.
Tra le direttrici principali in cui si incanalano gli sforzi degli imprenditori italiani ed esteri, una appare particolarmente rilevante: quella legata all'**economia circolare**, basata essenzialmente sul riciclo e sul riuso.

FISSA LE CONOSCENZE

1. Che cos'è l'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile?
2. In che cosa consiste il concetto di sostenibilità?
3. Quali sono i cinque pilastri sui quali si reggono tutti i 17 obiettivi?
4. Dopo aver consultato sul sito delle Nazioni Unite tutti i traguardi relativi a uno degli obiettivi a tua scelta, prepara un PowerPoint in cinque slide per presentare alla classe i contenuti essenziali dell'obiettivo.

8 L'ECONOMIA CIRCOLARE

8.1 Definizioni e significato del termine



L'**economia circolare** è un **sistema economico pianificato** che si basa sul riutilizzo dei materiali di scarto in successivi cicli produttivi, riducendo gli sprechi: in altre parole è un processo in cui tutte le attività, a partire dall'approvvigionamento delle materie prime, sono organizzate in modo tale che i rifiuti e gli scarti costituiscano una risorsa per gli altri soggetti che operano sul mercato **(FIGURA 5)**.

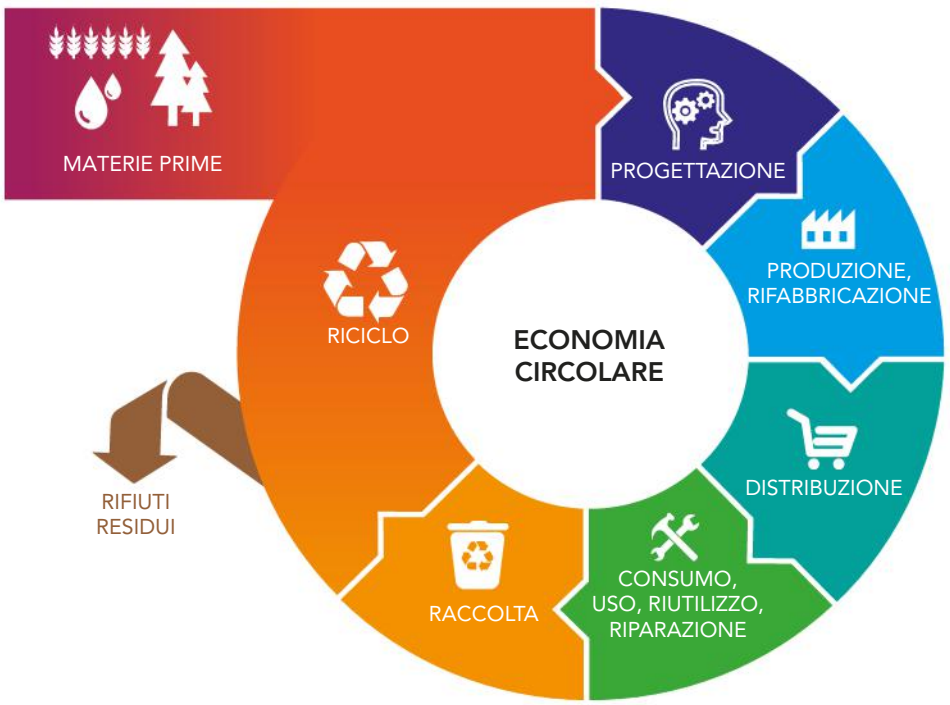


FIGURA 5 Schema dell'economia circolare. Fonte: Parlamento europeo

Al contrario dell'**economia lineare**, che prevede le tre fasi di produzione, consumo e smaltimento dei rifiuti, nell'**economia circolare** tutte le fasi sono pensate in vista della possibilità di diminuire gli scarti e i rifiuti residui.
Seguendo le proposte dell'economia circolare:

- i beni devono essere progettati in modo tale che possano essere facilmente riparati e a fine vita possano essere smontati in parti riutilizzabili;
- i prodotti devono essere modulari, versatili e adattabili, affinché il loro uso possa adeguarsi al cambiamento delle condizioni esterne;
- la produzione e la distribuzione devono affidarsi per quanto possibile alle energie prodotte da fonti rinnovabili (energia eolica, solare, geotermica), favorendo l'abbandono del modello energetico basato sulle fonti fossili (carbone, gas naturale, petrolio);
- deve essere chiaro come gli utenti possano effettuare la raccolta differenziata dei rifiuti, in modo da minimizzare gli scarti indifferenziati;
- per quanto possibile i rifiuti riciclati devono essere riconvertiti in energia, adottando, per esempio, pratiche di produzione energetica basate sugli impianti di termovalorizzazione, oppure tramite il recupero del biogas.

8.2 L'economia circolare e l'industria 4.0

#techwords

SMART FACTORY
Si tratta di una fabbrica intelligente in cui vengono ottimizzati il layout produttivo e la connettività tra i diversi impianti, al fine di migliorare il processo produttivo, minimizzando gli sprechi.

EFFETTO SERRA
In climatologia l'effetto serra è un fenomeno di regolazione della temperatura della Terra, che consiste nell'accumulo di una parte dell'energia termica proveniente dal Sole per effetto della presenza in atmosfera di alcuni gas, detti appunto "gas serra".

L'**economia circolare** ha notevoli punti di contatto con la cosiddetta **industria 4.0**, che è incentrata su due fattori primari: l'automazione e i dati.
L'industria 4.0 (come vedremo in maggiore dettaglio nell'Unità 7) prevede infatti l'adozione di **#smart factory**, stabilimenti di produzione intelligenti che, tra le altre cose, sono in grado di:

- minimizzare lo spreco di energia impiegata;
- ridurre la quantità di emissioni di CO_2 in atmosfera (come sappiamo il diossido di carbonio è tra i maggiori responsabili dell'**#effetto serra**);
- ridurre le quantità di scarti.

I punti di contatto sono chiari: anche l'economia circolare si prefigge di ridurre drasticamente la quantità di rifiuti non riutilizzabili e, suggerendo processi di produzione ottimizzati, che per di più adottano energie rinnovabili come principale fonte energetica, promette di ridurre l'inquinamento e l'effetto serra determinati dalle attività di produzione manifatturiera.

8.3 L'economia circolare e l'Unione Europea

Nel 2018 l'Unione Europea ha varato il **Pacchetto economia circolare**, che contiene quattro direttive finalizzate a ridurre i rifiuti e incrementare il riciclo.
I pacchetti impongono i seguenti obiettivi:

- riciclo di almeno il 55% dei rifiuti urbani entro il 2025, 60% entro il 2030 e 65% entro il 2035;
- riciclo del 65% degli imballaggi, 70% entro il 2030 (in particolare si punta a riciclare entro il 2030 l'85% della carta e il 55% della plastica);
- raccolta differenziata dei rifiuti domestici pericolosi (come vernici, pesticidi, oli e solventi) entro il 2022, obbligo di differenziare i rifiuti organici entro il 2023 e i tessili entro il 2025;
- entro il 2035 i rifiuti smaltiti in discarica dovranno essere al massimo il 10% del totale dei rifiuti urbani prodotti.

L'11 marzo 2020, a ridosso della pandemia, la Commissione europea ha pubblicato il **Piano d'azione per l'economia circolare**. Il documento (liberamente consultabile a questo link tiny.cc/lapkuz) pone l'accento sulla progettazione di prodotti sostenibili: molti prodotti, si legge nel Piano d'azione: «si rompono troppo velocemente, non possono essere facilmente riutilizzati, riparati o riciclati e molti sono monouso. Al tempo stesso, il mercato unico costituisce una massa critica che consente all'UE di fissare norme generali in materia di sostenibilità dei prodotti e di esercitare la propria influenza sulla progettazione dei prodotti».
La Commissione ha quindi individuato i settori verso i quali avvierà azioni di controllo per individuare gli ostacoli all'espansione dei mercati per i prodotti circolari e le modalità per superarli. I mercati individuati sono i seguenti.

- **Elettronica**: si auspica un'iniziativa per un'elettronica circolare per prolungare la vita dei prodotti, migliorare la raccolta e il trattamento dei rifiuti.
- **Batterie e veicoli**: la Commissione prevede un nuovo quadro normativo per le batterie, al fine di migliorarne la riciclabilità, e per i veicoli a diesel e benzina.

- **Imballaggi**: si prevedono disposizioni che definiranno la riduzione degli imballaggi eccessivi e prescriveranno l'uso di imballaggi riciclabili.
- **Plastica**: il Piano d'azione prevede disposizioni relative all'uso di plastica riciclata con particolare attenzione alla limitazione delle **#microplastiche**.
- **Prodotti tessili**: la strategia globale dell'UE promuove il riutilizzo dei prodotti tessili, incentivando le imprese che usano materiali riciclati.
- **Costruzione ed edilizia**: è previsto un regolamento sui prodotti da costruzione, compresa l'eventuale introduzione di requisiti in materia di contenuto riciclato.
- **Prodotti alimentari, acque e nutrienti**: le iniziative in questo campo sono molteplici e vanno dalla riduzione degli sprechi alimentari all'efficientamento idrico.
- **Riduzione dei rifiuti**: al fine di raggiungere l'obiettivo di ridurre la produzione totale di rifiuti e di dimezzare la quantità di rifiuti urbani non riciclati entro il 2030, sono previste numerose azioni a sostegno delle attività di raccolta differenziata.

#techwords

MICROPLASTICA
Piccole particelle di materiale plastico (grandi tra un micron e 0,5 mm) che si producono come risultato diretto dell'uso umano della plastica e come risultato della frammentazione di rifiuti plastici di maggiori dimensioni. Le microplastiche persistono nell'ambiente in grandi quantità, soprattutto negli ecosistemi marini e acquatici, da dove possono raggiungere la catena alimentare umana.

8.4 L'economia delle 3R

L'economia circolare si basa quindi sulle 3R: ridurre, riusare e riciclare.

- **Ridurre**. Le risorse vanno usate con parsimonia. Occorre ridurre i consumi di materia prima, progettando prodotti con un'obsolescenza a lungo termine e con una manutenzione a costi inferiori.
- **Riusare**. Occorre recuperare il più possibile gli oggetti e i loro componenti, in modo da risparmiare sull'uso di materie prime per la produzione di nuovi oggetti.
- **Riciclare**. Quando riusare un oggetto o le sue parti diventa impossibile, occorre riciclare i materiali che lo compongono, recuperando materie che possono essere usate per produrre nuovi beni.

I modelli di business di alcune aziende dell'economia circolare

Esaminiamo il core business di alcune aziende dell'economia circolare.

- Le imprese che offrono beni in affitto (per esempio le diverse imprese che si occupano di **car** o **bike sharing**, in generale di **#MaaS**) hanno interesse ad acquistare prodotti durevoli: usare questi servizi può quindi innescare un circolo virtuoso focalizzato più sull'uso che sul possesso del bene. I servizi di car sharing, inoltre, ottimizzano l'uso dei veicoli, perché la stessa automobile può essere usata da più persone: in questo modo non resterà ferma il 90% del tempo, come succede normalmente ai veicoli di proprietà, ma un 60% al massimo.
- Alcune app per smartphone consentono di acquistare a costi molto contenuti **prodotti alimentari** che altrimenti verrebbero gettati dagli esercizi commerciali perché in **scadenza**. In questo modo si minimizzano i rifiuti che, anzi, diventano una fonte di guadagno immediata per gli esercenti.

#techwords

MAAS
Mobility as a Service. È un nuovo modello di business per la fornitura di servizi di trasporto. Al concetto di proprietà del mezzo è sostituito quello di mobilità condivisa, un servizio di cui usufruire a seconda delle necessità.

FISSA LE CONOSCENZE

1. Che cos'è l'economia circolare?
2. Quali iniziative vengono intraprese a livello europeo per favorire il passaggio all'economia circolare?
3. Che cosa sono le 3R?

IMPRENDITORI DEL PRESENTE



IRIS **SKRAMI** e GABRIELE **TRAPANI**

NASCITA

Skrami nasce a Milano il 25 settembre 1993.
Trapani nasce a Nizza il 10 gennaio 1994.

FAMIGLIA

Skrami è figlia di un ingegnere albanese e ha sempre vissuto a Milano.
Trapani è figlio di un pediatra e di un'ostetrica di Sanremo dove ha sempre vissuto prima dell'Università. Si conoscono e si fidanzano durante l'Università.

STUDI E CARRIERA

- Nel 2015 si laureano alla Cattolica di Milano in Economia e Management.
- Nel 2017 ottengono il Master in International Business e Marketing alla Grenoble Graduate School of Business.
- Dal 2017 al 2019 lavorano ad Amsterdam per Nike e PVH Corp., due delle più grandi aziende di moda al mondo.
- Nel 2020, con due soci, fondano Renoon. Skrami ne diviene CEO.
- Nel 2021 Skrami entra nella lista dei giovani più influenti in Italia su Forbes under 30.

Il periodo storico

L'**Agenda 2030** per lo sviluppo sostenibile è il documento sottoscritto nel settembre 2015 dai Governi dei 193 Paesi membri dell'ONU. L'**obiettivo 12** dell'Agenda ha lo scopo di affermare "modelli sostenibili di produzione e consumo", garantendo al contempo occupazione e formazione di qualità. L'**obiettivo 14**, invece, si prefigge di utilizzare in modo sostenibile gli oceani, i mari e le risorse marine.

Il settore della **moda** è tradizionalmente uno dei meno green: l'uso di materie prime e coloranti chimici, la filiera produttiva e logistica, il concetto stesso di "stagionalità" degli abiti rappresentano ingredienti di un **modello di produzione non sostenibile**. Per questo si stanno affermando molte realtà che realizzano capi di abbigliamento **sostenibili** e **riciclano** sia le materie prime sia gli abiti stessi.





La moda green La moda green si basa sulla produzione di abiti e accessori con materiali e tecnologie **ecosostenibili**. Punta inoltre a produrre capi che siano facilmente **smaltibili** o **recuperabili**, favorendo quindi il loro riciclo.
Il riciclo può essere il semplice riuso di un vecchio vestito abbandonato da anni, oppure la sua trasformazione in qualcosa di nuovo tramite aggiustamenti e aggiunte, o ancora il riutilizzo di parti (tessuti, ma anche bottoni e cerniere) per creare nuovi capi di abbigliamento, riducendo l'uso di nuova materia prima.

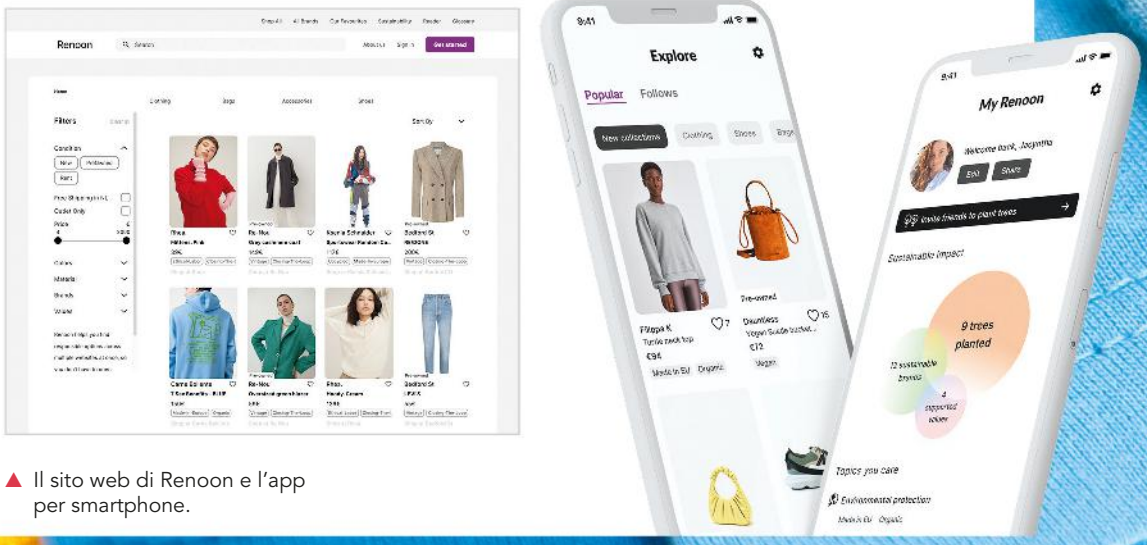
Renoon

A partire dal desiderio di operare nel campo della moda in modalità green, Skrami e Trapani creano all'inizio del 2020 Renoon, una startup che ha come mission la trasformazione dell'industria della moda in un'ottica più sostenibile.
L'idea di business nasce quasi per caso: Skrami cercava un vestito nero ecosostenibile, ma ci ha messo due mesi a trovarlo su Internet. Ecco allora l'idea di creare un'app in grado di aiutare le persone che non vogliono rinunciare alla moda, ma vogliono comprare capi green, a trovare i prodotti "giusti".

Renoon è un **aggregatore di produttori** che naviga tra i vari siti dei brand affiliati per cercare le informazioni e visualizzarle in modo semplice. Su Renoon sono presenti molti brand importanti, ma anche giovani stilisti che hanno deciso di puntare tutto su questo nuovo approccio al mondo della moda. Renoon ha anche una sezione dedicata al **vintage** e consente lo scambio di abiti tra gli utenti.
L'app dà inoltre la possibilità a brand e produttori di tessuti e materiali di essere finalmente riconosciuti per il loro impegno nella sostenibilità.

L'avvio della startup

Renoon è una società che ha base ad Amsterdam, dove Iris e Gabriele vivono, ed è entrata a far parte del primo programma italiano per **startup del settore moda**, ricevendo fondi che hanno permesso ai due giovani di avviare il business.
Dopo poco più di un anno dalla sua fondazione Renoon ha ricevuto un ulteriore finanziamento da uno dei più importanti gruppi di investimento della Silicon Valley: grazie alla nuova iniezione di denaro Renoon ha attuato una strategia di **go-to-market** efficace, moltiplicando gli utenti e i partner affiliati.



▲ Il sito web di Renoon e l'app per smartphone.

SINTESI

1 Che cos'è un'impresa

L'impresa è l'attività professionale organizzata per produrre e scambiare beni o erogare servizi e l'imprenditore è colui che esercita professionalmente tale attività. L'azienda è il mezzo concreto con il quale si esercita l'impresa. Attraverso la produzione e lo scambio, l'impresa punta al raggiungimento di un guadagno che è dato dalla differenza tra i ricavi e i costi.

2 Le startup e le PMI

Una startup è un'organizzazione temporanea alla ricerca di un modello di business scalabile, ripetibile e redditizio. Le Piccole e Medie Imprese (PMI) hanno determinate caratteristiche dimensionali.

3 Come si sviluppa un'impresa

Per sviluppare un'impresa occorre innanzitutto avere una idea di business, individuare il bene o servizio da erogare, analizzare il settore merceologico nel quale si intende operare, definire una vision, una mission e l'offering dell'azienda e, da un punto di vista legale, stabilire la forma giuridica aziendale.

4 Le analisi di mercato

Un'analisi di mercato è una ricerca finalizzata a individuare le caratteristiche del mercato in cui l'azienda opera. Le analisi di mercato fotografano la situazione corrente e, confrontando i risultati con altri simili ottenuti nel passato, consentono di individuare una possibile evoluzione del comportamento dei clienti o della struttura del mercato stesso.

5 Il business plan

Il business plan è il documento con cui un'impresa descrive e illustra le modalità per lo sviluppo del suo business. Vi sono definiti l'idea di business, il settore commerciale di appartenenza, il bene o il servizio che si intende proporre e la compagine societaria oltre al piano dei costi, dei ricavi e degli utili previsti.

6 Il risk management

Il risk management ha come obiettivo la gestione completa e integrata dei rischi che possono presentarsi nell'attività di impresa. Attraverso le attività di risk management, l'impresa identifica, misura e valuta i possibili rischi e individua le procedure idonee a minimizzarli.

7 L'Agenda 2030 dell'ONU

L'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile è un programma di azione sottoscritto nel settembre 2015 dai governi di 193 Paesi membri dell'ONU. Questo programma ingloba 17 Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile, a loro volta suddivisi in target o traguardi (in totale sono 169) che i Paesi firmatari si sono impegnati a realizzare entro il 2030.

8 L'economia circolare

L'economia circolare è un sistema economico che si basa sul riutilizzo dei materiali di scarto in successivi cicli produttivi, riducendo così gli sprechi: si tratta di un processo che minimizza i rifiuti prevedendo il riuso degli scarti.

VERIFICA DI FINE UNITÀ

Test
Svolgi il **test interattivo**

Quali delle seguenti affermazioni sono vere (V) e quali false (F)?

1. Un'impresa è un'attività professionale per produrre e scambiare beni o erogare servizi. V F

2. Attraverso la produzione e lo scambio, l'impresa punta al raggiungimento dei ricavi. V F

3. Per sviluppare un'impresa si scelgono l'idea, il prodotto e la forma giuridica. V F

4. La startup è un'impresa di nuova costruzione che sviluppa prodotti tradizionali. V F

5. Le analisi di mercato servono per individuare i gusti dei consumatori. V F

6. Il business plan è un documento utile per dettagliare un progetto dal punto di vista tecnico. V F

7. Il risk management è lo strumento che risolve i problemi dell'azienda. V F

8. L'Agenda 2030 è un programma dell'ONU articolato in 17 obiettivi per lo sviluppo sostenibile. V F

9. L'economia circolare prevede il riuso dei materiali di scarto in successivi cicli produttivi. V F

Domande a scelta multipla (una sola è la risposta esatta)

10. Il guadagno di una impresa è dato da:
- A costi + ricavi
- B ricavi – costi
- C guadagni – ricavi
- D ricavi – utili

11. Per lo Stato italiano le startup devono:
- A essere società di capitali costituite da meno di 60 mesi e avere più di 5 milioni di fatturato
- B essere società di persone e avere un modello di business innovativo
- C non essere quotate in Borsa e avere meno di 5 milioni di fatturato
- D avere meno di 5 milioni di fatturato e aver distribuito tutti gli utili ai soci

12. La SerData S.r.l. è un'azienda che vende componentistica per computer: è stata costituita a luglio di due anni fa, ha 150 dipendenti e 20 milioni di fatturato annuo. Si tratta di:
- A una startup
- B una microimpresa
- C una piccola impresa
- D una media impresa

In English

13. How many employees should have a company to be defined a "small business corporation"?
- A less than 50
- B less than 10
- C more than 5 and less than 250
- D more than 250

14. The three types of risks, according to UNI 11230, are:
- A strategic, operational, financial
- B strategic, reputational, economic
- C severe, moderate, mild
- D operational, political, legal

15. What are the three R's in the circular economy?
- A Reduce, Remove, Rewind
- B Reduce, Reuse, Recycle
- C Recycle, Recover, Remodel
- D Recondition, Reuse, Remove

Ascolta l'**audio** delle risposte

PREPARATI PER IL COLLOQUIO ORALE

1. LEZIONE 1 **Che cosa sono le aziende?**
2. LEZIONE 2 **Quali requisiti oggettivi deve avere una startup?**
3. LEZIONE 3 **Quali sono le fasi di sviluppo di un'impresa?**
4. LEZIONE 4 **In che modo si possono raccogliere i dati in un'analisi di mercato?**
5. LEZIONE 5 **In quali macroaree è articolato un business plan e a che cosa si riferiscono?**
6. LEZIONE 6 **Che cos'è la matrice impatto/probabilità?**
7. LEZIONE 7 **Quali sono le tre dimensioni di uno sviluppo sostenibile?**
8. LEZIONE 8 **Quali differenze ci sono tra economia lineare e circolare?**

Ascolta l'**audio**
con la **pronuncia del testo**
e verifica la **traduzione**

NEWS

What is the circular economy

The circular economy is a model of production and consumption, which involves sharing, leasing, reusing, repairing, refurbishing and recycling existing materials and products as long as possible. In this way, the life cycle of products is extended.
In practice, it implies reducing waste to a minimum. When a product reaches the end of its life, its materials are kept within the economy wherever possible. These can be productively used again and again, thereby creating further value.
This is a departure from the traditional, linear economic model, which is based on a take-make-consume-throw away pattern. This model relies on large quantities of cheap, easily accessible materials and energy.

Why do we need to switch to a circular economy?

The world's population is growing and with it the demand for raw materials. However, the supply of crucial raw materials is limited. In addition extracting and using raw materials has a major impact on the environment. It also increases energy consumption and CO_2 emissions.

What are the benefits?

Measures such as waste prevention, ecodesign and re-use could save EU companies money while also reducing total annual greenhouse gas emissions.
Currently, the production of materials we use every day account for 45% of the CO_2 emissions.
Moving towards a more circular economy could deliver benefits such as reducing pressure on the environment, increasing competitiveness, stimulating innovation, boosting economic growth, creating jobs.
Consumers will also be provided with more durable and innovative products that will increase the quality of life and save them money in the long term.

Adapted from http://tiny.cc/qf1nuz



GLOSSARY

Business: organization or enterprising entity engaged in commercial, industrial or professional activities.

Business plan: a document setting out a business's future objectives and strategies for achieving them.

Business risk: the exposure a company or organization has to factors that will lower its profits or lead it to fail.

Circular economy: an economic system based on reusing materials left from a certain production in the following production cycles in order to reduce the waste.

Market analysis: an analysis which provides information about industries, customers, competitors and other market variables such as the relationship between supply and demand.

Mission statement: defines the company's business, its objectives and its approach to reach them.

Startup: a company in the first stages of operations, founded by one entrepreneur who want to develop a product or service for which he believes there is demand.

Sustainability: meeting our own needs without compromising the ability of future generations to meet their own needs.

Vision statement: describes the desired future position of the company.

ELABORARE UN SEMPLICE BUSINESS PLAN

COMPETENZE IN GIOCO

Competenze disciplinari

- Elaborare un semplice business plan
- Individuare e selezionare gli strumenti operativi per lo sviluppo di un progetto, anche in riferimento ai costi

Competenze chiave di cittadinanza

- Acquisire e interpretare l'informazione
- Risolvere problemi
- Comunicare
- Competenza digitale
- Imprenditorialità

Obiettivi formativi

- Elaborare un semplice business plan
- Esporre i risultati di una ricerca in classe

Tempi della modalità flipped classroom

- Risoluzione del problema: 3 ore
- Presentazione della relazione: 30 minuti
- Presentazione dei risultati e dibattito in classe: 1 ora
- Autovalutazione: 10 minuti

TEMA PROPOSTO

Immagina e descrivi lo sviluppo di un'impresa appartenente al settore dell'agricoltura o allevamento che opera rispettando i criteri dell'economia circolare.
Ipotizza un budget iniziale di 10.000 euro e definisci l'idea e l'obiettivo, la tipologia del prodotto offerto e sviluppa il business plan.






PROPOSTA DI SVOLGIMENTO

1. L'idea

L'impresa ha come obiettivo la produzione in idroponica di prodotti agricoli destinati al consumo. Si definisce idroponica la tecnica di coltivazione delle piante fuori suolo, ovvero senza terra e utilizzando l'acqua di scarto dell'allevamento dei pesci, in particolare persici e trote. L'acqua utilizzata per l'allevamento dei pesci, ricca di sostanze organiche, viene filtrata prima meccanicamente e poi biologicamente dai batteri, per essere successivamente riutilizzata per la crescita delle piante fuori dal terreno. L'impresa si prefigge di svolgere attività di produzione mediante pratiche etiche e sostenibili: l'idroponica non fa uso di pesticidi né di antibiotici per i pesci. È un circuito chiuso che riduce il consumo idrico per la produzione.

2. Vision, mission e offering

La nuova società, che opererà principalmente in Sicilia, vuole essere il punto di riferimento della cultura della produzione in idroponica e dell'eccellenza imprenditoriale. La mission della società è rendere l'attività agricola più redditizia e contemporaneamente più sostenibile, utilizzando la tecnologia idroponica per minimizzare il consumo di acqua e il trasferimento di sostanze



inquinanti al suolo. L'azienda intende inoltre rivolgersi a un pubblico di destinatari sempre più attenti alla qualità del cibo in termini di gusto, benessere e impatto ambientale. L'azienda punta quindi a fornire prodotti coltivati in idroponica come: basilico, bieta, cavolo, cicoria, indivia, lattuga, prezzemolo, sedano.

3. Forma societaria

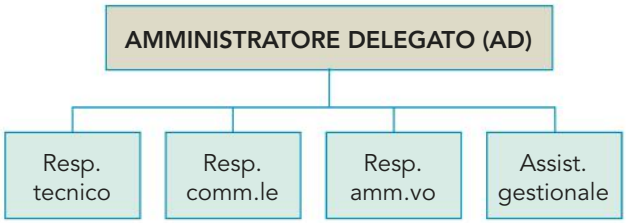
La forma societaria scelta è la S.r.l. che garantisce ai soci di conferire capitali commisurati alle proprie possibilità.

4. Dati societari

Nome della società: LOTO S.r.l.
Sede: Scicli (Ragusa)
Soci: Annamaria, Federica, Fulvio, Grazia, Mario
Settore: Agricolo
Oggetto sociale: Vendita di prodotti agricoli coltivati in idroponica
Capitale: 10.000 €

5. Struttura organizzativa

La società consterà di due aree principali, produzione agricola e allevamento di pesci, a cui sarà affiancata un'area di ricerca e sviluppo.
È prevista un'organizzazione gerarchica standard, rappresentata nell'organigramma a lato.



6. Il modello quantitativo di business plan

Sviluppiamo ora i flussi di cassa quantitativi economici di investimento, costi, ricavi e utili previsti, su un piano previsionale per un arco temporale di 5 anni.
Nello schema vanno dettagliati gli investimenti iniziali, i costi previsti per la creazione della società, per le spese strutturali, per le risorse strumentali e materiali e le risorse umane, i ricavi delle vendite dei prodotti e determinare così gli utili.

	Anno 2023	Anno 2024	Anno 2025	Anno 2026	Anno 2027
Costi di avviamento e gestione ordinaria	**€ 50.000,00**	**€ 10.000,00**	**€ 10.000,00**	**€ 10.0000,00**	**€ 10.000,00**
Costi di esercizio					
Viaggi, trasporti, vitto e alloggio	€ 35.000,00	€ 50.000,00	€ 50.000,00	€ 60.000,00	€ 70.000,00
Utenze e Internet	€ 10.000,00	€ 15.000,00	€ 15.000,00	€ 20.000,00	€ 25.000,00
Assicurazioni	€ 5.000,00	€ 5.000,00	€ 5.000,00	€ 5.000,00	€ 5.000,00
Materiali e altre spese	€ 25.000,00	€ 20.000,00	€ 20.000,00	€ 25.000,00	€ 25.000,00
Totale	€	€	€	€	€ .....
Risorse strumentali e materiali					
Apparecchiatura idraulica	€ 35.000,00	€ 10.000,00	€ 4.000,00	€ 4.000,00	€ 10.000,00
Apparecchiatura agricola	€ 45.000,00	€ 4.000,00	€ 3.000,00	€ 3.000,00	€ 25.000,00
Apparecchiatura elettronica	€ 15.000,00	€ 10.000,00	€ 10.000,00	€ 10.000,00	€ 10.000,00
Manutenzione e riparazioni	€ 35.000,00	€ 2.000,00	€ 3.000,00	€ 3.000,00	€ 3.000,00
Totale	€	€	€	€	€ .....
Risorse umane	**€ 100.000,00**	**€ 100.000,00**	**€ 110.000,00**	**€ 130.000,00**	**€ 150.000,00**
Totale costi	€	€	€	€	€ .....
Ricavi delle vendite					
Vendite nella città di Ragusa	€ 50.000,00	€ 62.000,00	€ 69.000,00	€ 75.000,00	€ 80.000,00
Vendite in Sicilia (esclusa Ragusa)	€ 70.000,00	€ 80.000,00	€ 83.000,00	€ 103.000,00	€ 103.000,00
Vendite in Italia (esclusa Sicilia)	€ 105.000,00	€ 115.000,00	€ 128.000,00	€ 138.000,00	€ 158.000,00
Vendite in Europa (esclusa Italia)	€ 75.000,00	€ 85.000,00	€ 93.000,00	€ 108.000,00	€ 168.000,00
Totale ricavi	€	€	€	€	€ .....
Utili	€	€	€	€	€ .....

FLIPPED CLASSROOM

A CASA

- Completa il prospetto dei costi e dei ricavi riportato alla pagina precedente e determina l'utile o le perdite dell'esercizio.
- Ispirandoti a quanto hai studiato in questo capitolo, scrivi un breve testo (non più di 5 righe) per commentare l'andamento dei profitti dell'azienda.
- Guarda il video *The surprising thing I learned sailing solo around the world* disponibile su TED Talk, in cui Ellen MacArthur, una delle massime esponenti mondiali dell'economia circolare, spiega come è possibile passare dal lineare al circolare. Ferma il video ogni volta che qualcosa non ti è chiaro e prendine nota per discuterne successivamente con i compagni in classe.

Guarda il **video** su TED Talk

- Leggi online il contenuto dell'Obiettivo 12 dell'Agenda 2030 dell'ONU (http://tiny.cc/c3cmuz) e rispondi a questa domanda: in che modo, secondo te, il progetto di impresa della LOTO S.r.l. risponde agli obiettivi dell'Agenda?

IN CLASSE

- Dividetevi in gruppi di due: confrontate i vostri prospetti di costi, ricavi e utili e il commento che avete scritto. Se individuate errori, provate a correggerli.
- In classe, con l'aiuto dell'insegnante, ripercorrette i passaggi salienti del TED Talk di Ellen MacArthur e verificate se il progetto di impresa della LOTO S.r.l. risponde all'esigenza di passare da un'economia lineare a un'economia circolare.
- Discutete infine su questo tema: in quale modo le tecnologie informatiche possono aiutare nel passaggio dall'economia lineare all'economia circolare? Rispondete fornendo esempi concreti.
- Compilate la tabella di autovalutazione.



AUTOVALUTAZIONE

ATTIVITÀ	LIVELLO			
	INIZIALE	BASE	INTERMEDIO	AVANZATO
Sono riuscita/o a completare il prospetto e scrivere il commento?	☐ Ho impostato in modo minimale il prospetto e il commento.	☐ Ho effettuato alcuni dei calcoli richiesti tralasciando passaggi fondamentali.	☐ Ho realizzato i calcoli effettuando qualche errore nel commento.	☐ Ho realizzato i calcoli e steso il commento correttamente.
Sono riuscita/o a comprendere il video di Ellen MacArthur su TED Talk?	☐ Ho trovato il video molto difficile da seguire.	☐ Ho trovato il video complesso, ma sono riuscita/o a comprenderne i nuclei essenziali.	☐ Ho compreso buona parte del video, ma ho incontrato alcune difficoltà.	☐ Ho compreso il video e sono riuscita/o a rispondere correttamente alla domanda con facilità.
Ho partecipato alla discussione proposta in classe?	☐ Non sono riuscita/o a integrarmi nel gruppo classe durante la discussione.	☐ Ho collaborato alla discussione in classe fornendo informazioni un po' confuse. Non sono riuscita/o a spiegarmi bene.	☐ Ho partecipato costruttivamente a buona parte della discussione in classe, ma ho avuto alcune lievi difficoltà.	☐ Ho partecipato attivamente alla discussione in classe fornendo il mio contributo in modo efficace.

UNITÀ

4 LA GESTIONE DEI PROGETTI

Guarda la **presentazione** dell'Unità

IN QUESTA UNITÀ

1 Il ciclo di vita di un progetto
2 L'avvio e la pianificazione
3 La rappresentazione reticolare
4 Il CPM sotto la lente di ingrandimento
5 La pianificazione delle attività
6 Pianificare le attività con ProjectLibre
7 La gestione delle risorse umane
8 Il team building e le pari opportunità
9 I costi di progetto e i preventivi
10 Il monitoraggio e il controllo del progetto
11 La gestione della comunicazione di progetto

conoscenze

Conoscere il ciclo di vita di un progetto.

Conoscere il ruolo del project manager in tutte le fasi in cui è articolato un progetto.

Comprendere il concetto di criticità per quanto riguarda le varie fasi di un progetto.

abilità

Saper impostare una semplice WBS.

Essere in grado di determinare il percorso critico con il metodo CPM.

Essere in grado di utilizzare ProjectLibre per pianificare le attività di un progetto.

Saper calcolare un preventivo, determinando i ricavi, i costi e i guadagni.

competenze

Essere in grado di analizzare la complessità di un progetto e articolare un flusso di lavoro, attribuendo priorità e vincoli alle diverse attività.

Utilizzare le principali tecniche del project management per articolare il lavoro di un team.

FLIPPED CLASSROOM

A casa

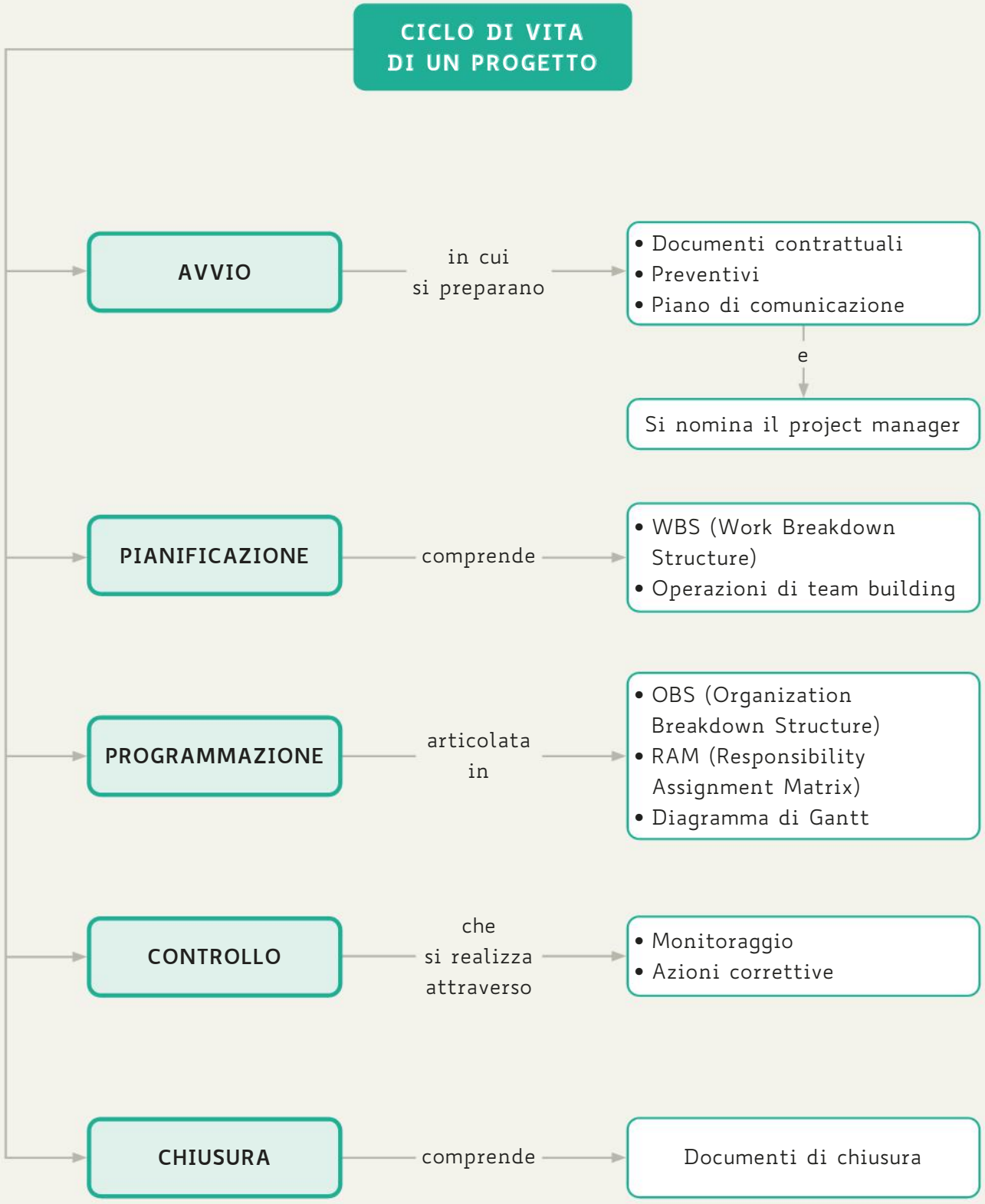
- Supponi di dover realizzare una torta Margherita. Senza usare Internet, rispondi: quali ingredienti sono necessari? Quali strumenti occorrono? Quali passaggi dovrai seguire?
- Rispondi per iscritto in una breve relazione da presentare in classe.

In classe

- Presenta la relazione alla classe.
- Confronta la tua ricetta e i passaggi da te individuati con quelli delle compagne e dei compagni: ci sono differenze sostanziali?
- Rispondete: chi di voi otterrebbe la torta migliore e perché?

MAPPA CONCETTUALE

Lavora con la **mappa** modificabile



1 IL CICLO DI VITA DI UN PROGETTO

1.1 La vita di un progetto

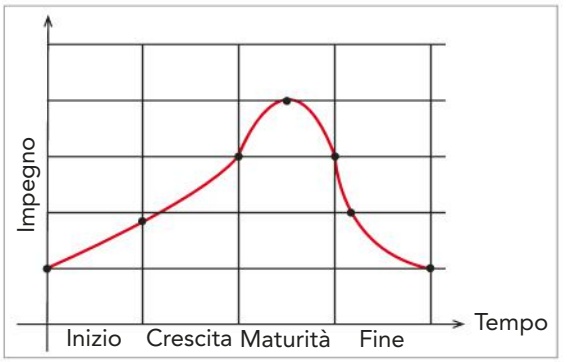


FIGURA 1 Ciclo di vita di un progetto

Il project management permette di gestire sia progetti di grosse dimensioni sia piccoli progetti, dalle grandi opere civili e industriali a progetti legati ai servizi, all'installazione di macchinari, ai sistemi di trasporto, ai settori dell'elettronica e dei software, ecc.
Il **ciclo di vita di un progetto** consiste in una sequenza di fasi e attività che conducono alla realizzazione di prodotti o servizi. È composto da **aspetti gestionali** e da **aspetti tecnici**, che riguardano l'inizio, la definizione, la pianificazione, l'esecuzione, il controllo e la chiusura del progetto.
Un esempio è mostrato in FIGURA 1, che mette in relazione le fasi di cui un progetto si compone con il trascorrere del tempo e con l'impegno necessario per portarlo a compimento.

Gli aspetti gestionali e gli aspetti tecnici

Gli **aspetti gestionali** (chiamati genericamente aspetti di gestione dei progetti o di project management) sono strettamente correlati tra loro e si svolgono in parallelo durante tutto il ciclo di vita del progetto. Sono adattabili a ogni settore di applicazione e prevedono standard, procedure e modelli operativi diversi a seconda del progetto.
L'insieme degli aspetti tecnici di un progetto è chiamato **ciclo di vita tecnico**. Si tratta di fasi operative specifiche per ogni settore di applicazione, in quanto strettamente legate alla tipologia di prodotto o servizio da realizzare. Di norma devono essere svolte in modo sequenziale.
Un esempio di ciclo di vita per lo sviluppo di un software è mostrato in FIGURA 2.

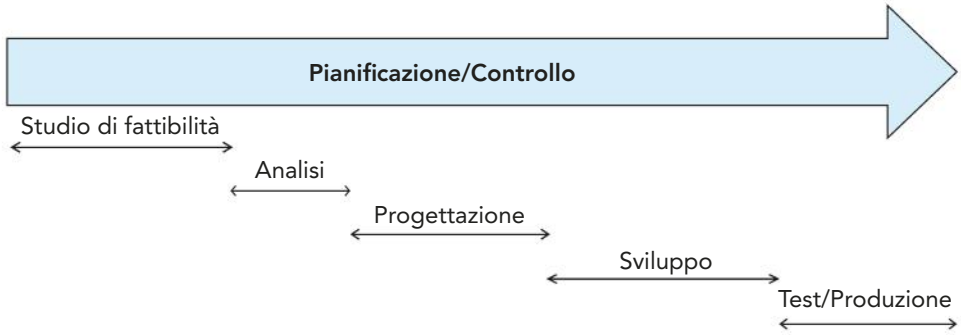


FIGURA 2 Ciclo di vita di uno sviluppo informatico

Più in generale, possiamo dire che le fasi principali di un progetto sono cinque e sono sintetizzate nello schema seguente (FIGURA 3). A volte queste fasi possono essere descritte in modo leggermente differente in base alle differenti tipologie di progetto, ma i contenuti e le attività da svolgere sono le stesse come vedremo nell'Unità 6.



FIGURA 3 Le cinque fasi di un progetto

1.2 Le fasi principali in cui si articola un progetto

L'avvio

La prima fase di un progetto è quella di **avvio**. Questa consiste essenzialmente nelle scelte che possono determinare il successo del progetto rispetto all'obiettivo:

- revisione dei documenti contrattuali;
- definizione degli obiettivi interni;
- pianificazione generale e determinazione dell'organizzazione di progetto;
- esecuzione di riunioni di lancio interno (kick-off meeting);
- analisi dei costi con produzione dei preventivi;
- realizzazione della programmazione preliminare;
- scelta del project manager, la figura responsabile del raggiungimento degli obiettivi.

La pianificazione

In generale, durante la fase di **pianificazione** ha luogo l'allocazione di risorse per il raggiungimento dell'obiettivo. Più nel dettaglio, come mostrato nella FIGURA 4, consiste:

- nell'individuare, con la massima precisione, tutti i prodotti che devono essere realizzati nell'ambito del progetto ("che cosa?");
- nel delegare a uno specifico ente aziendale la responsabilità dell'esecuzione effettiva di ciascuna attività ("chi?");
- nell'assegnare a ciascuna attività le risorse per l'implementazione ("come?").



FIGURA 4 Dalla pianificazione alla programmazione

La programmazione

Durante la fase di **programmazione** si fissano infatti gli obiettivi temporali delle attività definite attraverso la pianificazione, più precisamente la durata di ciascuna di esse, le loro relazioni di dipendenza da altre attività, il calendario di lavoro e le eventuali scadenze. La programmazione, dunque, risponde alla domanda "quando?".

Il controllo

Il **controllo** è la fase che serve ad assicurare che i risultati conseguiti durante l'avanzamento dei lavori coincidano con quelli utili al raggiungimento degli obiettivi. Il project manager osserva l'andamento della realizzazione del progetto, effettua il monitoraggio delle variabili significative, redige un apposito rapporto e determina eventualmente delle manovre correttive al fine di reindirizzare i lavori verso la realizzazione degli obiettivi prefissati.

La chiusura

La fase di **chiusura** del progetto prevede il passaggio di consegne dal project manager al committente. Essa è successiva al soddisfacimento di tutti gli obiettivi formulati dal committente e prevede la risoluzione di tutti i vincoli contrattuali e amministrativi, la mobilitazione del personale verso altri progetti, la risoluzione dei rapporti con i fornitori, la riallocazione delle risorse e la redazione del documento finale.

FISSA LE CONOSCENZE

1. Quali sono le fasi principali di un progetto?
2. A quali principali domande deve rispondere la pianificazione?
3. Quale fase progettuale è conseguente alla pianificazione?

2 L'AVVIO E LA PIANIFICAZIONE

La firma di un contratto per un progetto indica che committente e contraente hanno concordato che cosa fare, in quanto tempo e a quale prezzo. A questo punto, il progetto può prendere avvio: in questa fase rientrano tutte le attività che, in modo diretto o indiretto, servono a **pianificare il lavoro** da eseguire, nel tentativo di individuare tutti i potenziali problemi, definire le strade da percorrere e creare una base di riferimento da utilizzare per il controllo.
Il compito del project manager, durante questa prima fase, è di chiarire la finalità del progetto, comunicandola alla direzione e al team di lavoro.

2.1 L'architettura di progetto

All'avvio del progetto occorre anche definirne l'**architettura**. Non esiste un'architettura valida per tutti i progetti, ma esistono dei potenziali **schemi di riferimento** che devono essere adattati a seconda del contesto industriale a cui si applicano, alle caratteristiche dell'azienda e al suo livello di cultura di project management. L'architettura di progetto può essere suddivisa in più attività, come nell'esempio di FIGURA 5.

FIGURA 5 Architettura di un progetto



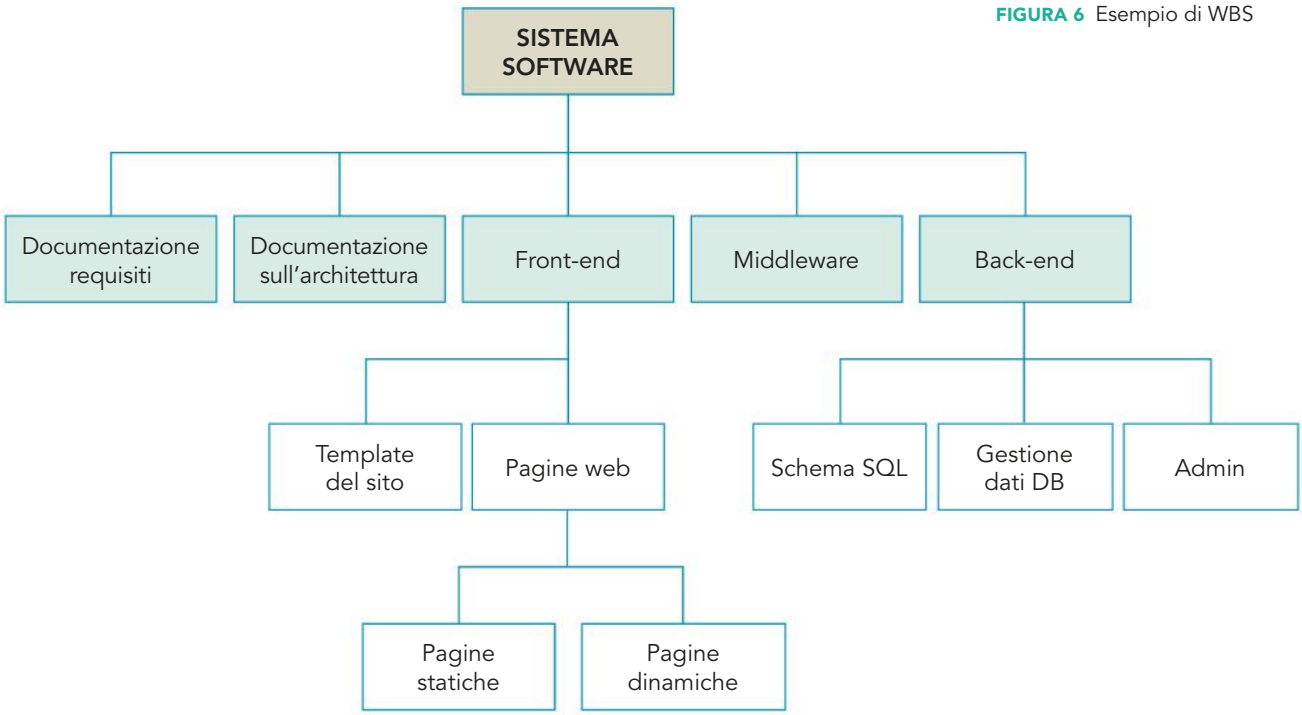
2.2 L'ingegnerizzazione del progetto

Il project manager, dopo aver valutato dai piani operativi le opportunità di procedere alla realizzazione dell'opera, avvia in parallelo la **gestione manageriale** del progetto e le **attività tecniche**, al fine di individuare le tecnologie da utilizzare e le alternative tecniche da considerare. Da tale momento prende avvio l'**ingegnerizzazione del progetto**, nel senso più tradizionale del termine (ingegneria esecutiva).

2.3 Che cos'è la WBS?

Nelle fasi iniziali del lavoro occorre inoltre definire attentamente tutte le attività che occorre portare a termine per concludere il progetto.
Nell'ambito del project management si è soliti utilizzare una schematizzazione nota con il nome di **Work Breakdown Structure** (WBS, Struttura di Scomposizione del Lavoro): si tratta di un'organizzazione gerarchica degli scopi delle singole attività necessarie al raggiungimento dell'obiettivo progettuale.
Un esempio di WBS è riportato nella FIGURA 6.

FIGURA 6 Esempio di WBS



2.4 Le definizioni alternative di WBS

Alla WBS sono state attribuite anche altre definizioni.

- La WBS è una rappresentazione analitica del progetto, che suddivide le attività livello per livello, spingendosi al grado di dettaglio necessario per una pianificazione e un controllo adeguati.
- La WBS è una struttura gerarchica del progetto che comprende tutti gli elementi che devono essere forniti al cliente (componenti, macchinari, servizi, documentazioni, ecc.), nonché i principali compiti funzionali per realizzarli.

Secondo il Project Management Institute, la WBS è una «struttura a forma di albero, composta di attività, che possa organizzare, definire e mostrare graficamente lo scopo del lavoro complessivo per raggiungere gli obiettivi finali del progetto. La WBS costituisce un sistema per suddividere un progetto in parti di lavoro, componenti ed elementi gestibili, per fornire una comune struttura per comunicazioni, allocazioni di responsabilità e di monitoraggio e gestione dello scopo del lavoro, dei costi e del programma».

2.5 La scomposizione del progetto

Il metodo che risulta più semplice e, al tempo stesso, più efficace per articolare una WBS consiste nello scomporre il progetto nei suoi **componenti**, intendendo come tali i singoli sottoprodotti che costituiscono il prodotto finale e le attività operative necessarie alla loro realizzazione.

Per effettuare la scomposizione, il project manager dovrà innanzitutto definire il livello minimo di dettaglio al quale intende controllare l'andamento dei lavori.

La scomposizione del progetto in componenti può avvenire, come si può osservare nella FIGURA 7, secondo una logica:

- **funzionale**;
- **spaziale**;
- dei **processi di lavoro**;
- della **scomposizione fisica**;
- degli **obiettivi** ovvero delle #milestone del progetto.

#techwords

MILESTONE

Letteralmente "pietra miliare", il termine viene utilizzato per indicare importanti traguardi intermedi nello svolgimento di un progetto.



FIGURA 7 Possibili criteri di scomposizione del progetto

2.6 I criteri di dimensionamento dei pacchetti di lavoro

#techwords

WORK PACKAGE

È un insieme di attività che, prese assieme, costituiscono un sottoprogetto all'interno della WBS di un progetto. Viene identificato da un insieme di step che devono essere compiuti affinché quel sottoprogetto risulti concluso.

Nel dimensionamento dei #work package (WP) che compongono il progetto dovranno essere rispettati i seguenti criteri (FIGURA 8).

- Sufficiente livello di **dettaglio**: ogni WP deve essere dimensionato in modo tale che i suoi contenuti e i suoi limiti risultino definiti con la massima precisione. Maggiore sarà il livello di dettaglio, tanto più immediata sarà la possibilità di individuare l'attività che si intende controllare.
- **Misurabilità** dei risultati: le variabili e i parametri che definiscono il prodotto da realizzare devono essere tali da consentire la rilevazione precisa e univoca dello stato di avanzamento mano a mano raggiunto dalle attività, in termini di quantità di prodotto già realizzata.
- Univoca allocazione delle **responsabilità**: ogni pacchetto deve essere assegnato a un unico responsabile che lo prende in carico e che, dopo avere concordato con il project manager le modalità di realizzazione, lo gestisce operativamente rispondendo dei risultati ottenuti.

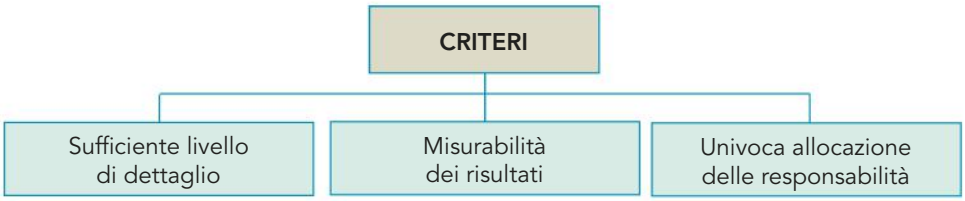


FIGURA 8 Criteri da adottare nel dimensionamento dei pacchetti di lavoro

2.7 L'esecuzione dei pacchetti di lavoro

Ogni pacchetto di lavoro ottenuto al termine della scomposizione gerarchica del progetto può richiedere l'espletamento di diverse attività, come per esempio: la **progettazione**, ossia la definizione delle specifiche tecniche e la preparazione dei disegni; le **forniture**, cioè l'emissione degli ordini; le **spedizioni** e i **montaggi**, eseguiti direttamente o tramite subappalti a terzi. Per ogni pacchetto di lavoro è, quindi, possibile:

- definire le **responsabilità** di esecuzione delle varie fasi;
- effettuare una **programmazione**;
- definire le **risorse**;
- **controllare** lo stato di avanzamento in termini di tempo, costi e qualità.

2.8 La codifica della WBS

Allo scopo di individuare in modo inequivocabile all'interno del team le attività di progetto, è necessario procedere all'**assegnazione di codici** a ciascuna di esse. Nella FIGURA 9 è riportata, a titolo di esempio, un'ipotesi di codifica WBS.
In generale, per aggiungere a un'attività una **sottoattività** è sufficiente aggiungere al codice un ulteriore numero progressivo. Le sottoattività di una stessa attività sono scritte con lo stesso margine sinistro (in gergo, indentazione). Le attività ulteriormente scomposte sono in grassetto.

		WBS	Nome
1		**1**	**⊟1 Progetto sofware**
2		**1.1**	**⊟1.1 Sistema software**
3		1.1.1	1.1.1 Documentazione requisiti
4		1.1.2	1.1.2 Documentazione sull'architettura
5		**1.2**	**⊟1.2 Front End**
6		1.2.1	1.2.1 Template del sito
7		**1.3**	**⊟1.3 Pagine Web**
8		1.3.1	1.3.1 Pagine statiche
9		1.3.2	1.3.2 Pagine dinamiche
10		**1.4**	**⊟1.4 Middleware**
11		1.4.1	1.4.1 Middle-ware
12		**1.5**	**⊟1.5 Back End**
13		1.5.1	1.5.1 Schema SQL

FIGURA 9 Esempio di codifica della WBS

FISSA LE CONOSCENZE

1. Come può essere definita all'avvio la fase operativa di un progetto?
2. Che cos'è l'ingegnerizzazione del progetto?
3. Che cos'è la WBS?
4. Crea e codifica la WBS del progetto per costruire una casa con le seguenti attività: scavi; gettata; muri; copertura; tetto; infissi; impianti (idraulico, elettrico e idrico).

3 LA RAPPRESENTAZIONE RETICOLARE

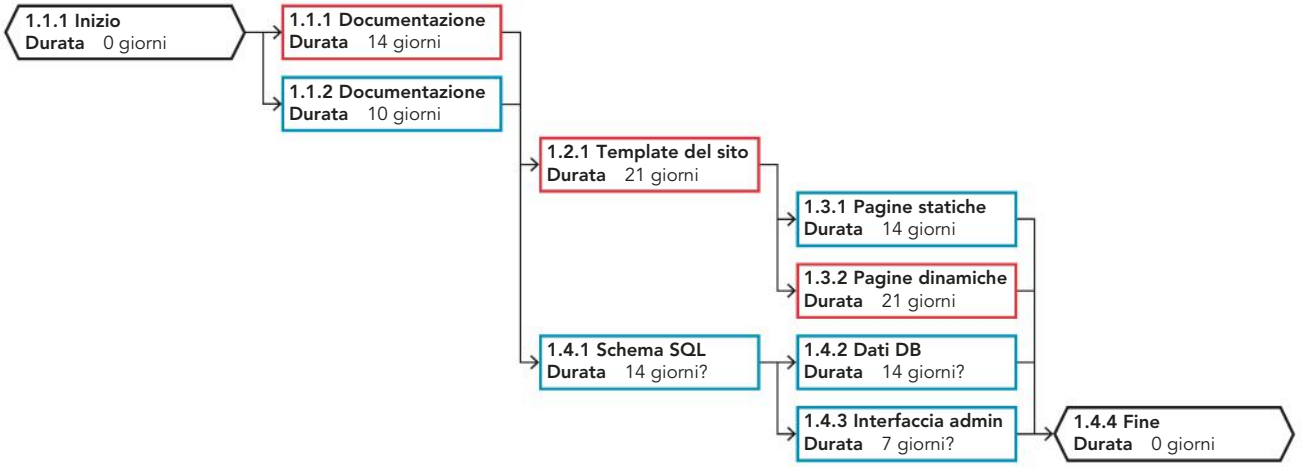
3.1 L'interconnessione tra le attività

Uno degli aspetti importanti nella gestione dei WP è definire i loro **legami logici** di dipendenza: per esempio, un'attività potrebbe essere vincolata ad altre attività che devono concludersi prima di quella in esame. L'interconnessione tra attività avviene sulla base della **sequenza operativa** che, almeno in sede previsionale, sembra attuabile nella pratica e idonea a raggiungere i risultati desiderati.
L'insieme dei legami logici per ciascuna attività determina il suo posizionamento temporale, tramite la previsione delle **date di inizio e di fine** e della **durata**.

3.2 Rappresentare le interconnessioni

Uno dei mezzi più semplici per rappresentare i legami logici tra le attività operative è la **rappresentazione reticolare**, di cui troviamo un esempio nella FIGURA 10.
Le tecniche reticolari consentono di cogliere la natura sistemica di un progetto e ne facilitano il controllo globale sotto il profilo della **valutazione del tempo** (e di conseguenza anche del costo) necessario al suo completamento.

FIGURA 10 Possibili interconnessioni del progetto



3.3 La rappresentazione degli elementi progettuali

Nella rappresentazione reticolare si riportano su un #grafo i seguenti elementi.

- Le **attività**: atti necessari per raggiungere un certo obiettivo nell'ambito di un programma e caratterizzati da una durata.
- Gli **eventi**: istanti da cui è possibile iniziare l'attività successiva. Non vi vengono associate delle durate, ma solo degli istanti di tempo.
- I **vincoli di precedenza**: legami logici che condizionano la sequenza temporale di realizzazione delle attività. Tali vincoli sono rappresentati dall'orientazione delle frecce, dunque il grafo dovrà essere necessariamente di tipo orientato.
- Le **durate**: valori che rappresentano la stima del tempo di esecuzione o di realizzazione di ogni attività. Si basano sulla conoscenza del "lavoro" richiesto da ogni attività e sull'ipotesi delle risorse a esse assegnate.

#techwords

GRAFO
Insieme di elementi detti nodi, o vertici, che possono essere collegati tra loro da linee: se le linee di collegamento seguono un percorso tra i nodi, determinando vincoli di precedenza, il grafo si definisce "orientato".

3.4 Le metodologie di rappresentazione grafica: PERT e CPM

Il **PERT** (Project Evaluation Review Technique) e il **CPM** (Critical Path Method) sono i due principali strumenti metodologici di project management volti alla programmazione delle attività dal punto di vista temporale.

Il **PERT** è un **metodo statistico** che consente di definire tempi e costi delle attività attraverso l'uso di valori di stima (**ottimistici**, **probabilistici** e **pessimistici**).
Il PERT si applica solitamente per attività incerte o rischiose, allo scopo di ottenere una maggiore accuratezza riguardo alle durate stimate.
In FIGURA 11 è possibile osservare un diagramma reticolare ottenuto con il metodo PERT.

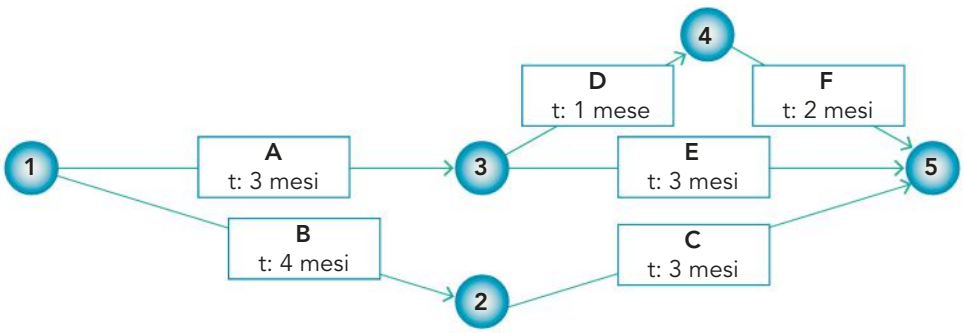


FIGURA 11 Esempio di grafo PERT. Nello schema sono previsti 5 eventi (o milestone), contrassegnati da un numero, e 6 attività, inserite in un riquadro, che indica anche la durata probabile di ciascuna di esse. La durata complessiva del progetto è di 7 mesi: la somma delle durate delle due attività più onerose (B e C) è infatti pari a 7

Il **CPM** è un metodo per la determinazione della durata (probabilistica) di un progetto e si basa sull'individuare le **attività critiche** che lo caratterizzano.
La sequenza delle attività critiche, dall'inizio alla fine del progetto, determina il **percorso critico**. Esso è l'insieme delle attività che non possono subire ritardi, pena il ritardo di tutto il progetto. In pratica permette di individuare il **tempo minimo necessario** al completamento del progetto. Un'attività che invece non si trova sul percorso critico può subire ritardi, senza impattare sulla fine prevista del progetto.
Il CPM si applica solitamente per attività che richiedono solo una durata probabilistica e quando è prioritario ottenere rapidamente una stima anche a scapito dell'accuratezza: per il PERT, infatti, occorrono tre durate (ottimistica, probabilistica, pessimistica), mentre per il CPM occorre solo la durata probabilistica.
In FIGURA 12 è mostrato un esempio di grafo ottenuto tramite il CPM.

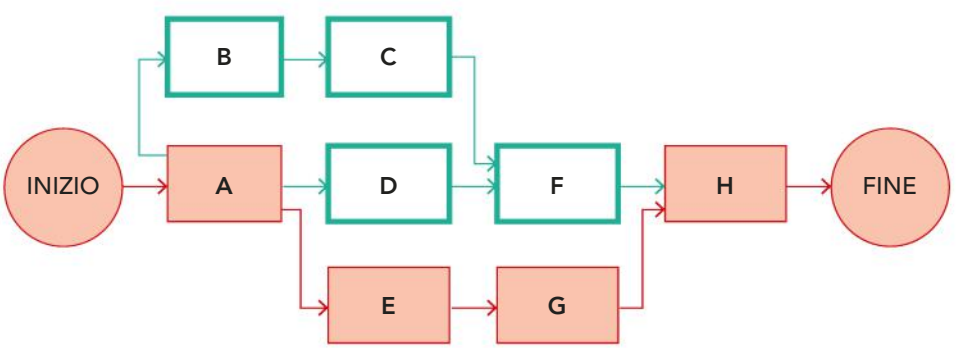


FIGURA 12 Esempio di grafo CPM: le milestone sono rappresentate nei cerchi, mentre le attività nei rettangoli. I WP critici sono evidenziati in rosso, mentre le attività subcritiche in verde: il percorso critico è a sua volta indicato in rosso. Le frecce mostrano chiaramente le dipendenze tra i diversi WP: per esempio l'attività H non può iniziare finché sia l'attività F sia l'attività G non sono concluse

4 IL CPM SOTTO LA LENTE DI INGRANDIMENTO

Il Critical Path Method, o metodo del percorso critico, fu creato nel 1957 dalla DuPont Company per migliorare la pianificazione dei programmi di costruzione. Si tratta di una tecnica che può essere utilizzata con profitto per progetti sulla cui realizzazione si ha una certa esperienza. Ciascun WP viene rappresentato da un rettangolo (box) e tutti i box vengono collegati da frecce che mostrano i vincoli di precedenza (nella logica antecedente a sinistra, successivo a destra).
In ogni box si scrivono i seguenti dati riguardanti il WP:

- la durata (DUR, o *duration*);
- la data di inizio al più presto (ES, o *Early Start time*);
- la data di fine al più presto (EF, o *Early Finish time*);
- la data di inizio al più tardi (LS, o *Late Start time*);
- la data di fine al più tardi (LF, o *Late Finish time*).

Le date sono collegate da due relazioni:

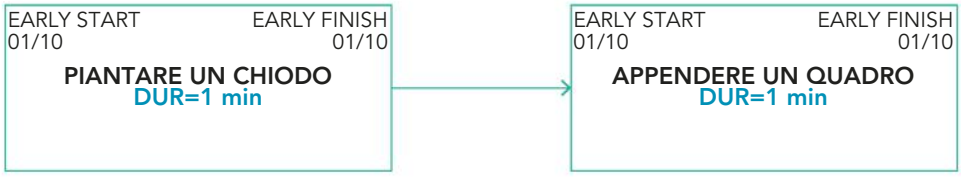
- il *total flow* (TF) è la differenza in giorni tra la data di fine al più tardi e la data di fine al più presto (LF – EF);
- la data di inizio al più tardi (LS) è determinata dalla data di fine al più tardi meno la durata (LS = LF – DUR).

4.1 I vincoli di precedenza

Tutti i WP possono essere sottoposti a **vincoli di precedenza**.
Nel CPM sono previsti quattro possibili vincoli di precedenza tra un'attività e l'altra.

- Fine-Inizio (FS, o *Finish to Start*). È la modalità più spesso utilizzata e indica che l'attività che segue può iniziare solo quando l'attività che precede è terminata (FIGURA 13).

FIGURA 13 Il vincolo FS



- Inizio-Inizio (SS, o *Start to Start*). L'attività seguente può iniziare solo dopo che è iniziata quella precedente.
- Inizio-Fine (SF, o *Start to Finish*). L'attività seguente può terminare solo dopo che è stata avviata l'attività precedente.
- Fine-Fine (FF, o *Finish to Finish*). L'attività seguente può terminare solo quando è terminata quella precedente (FIGURA 14).

FIGURA 14 I vincoli SS, SF e FF



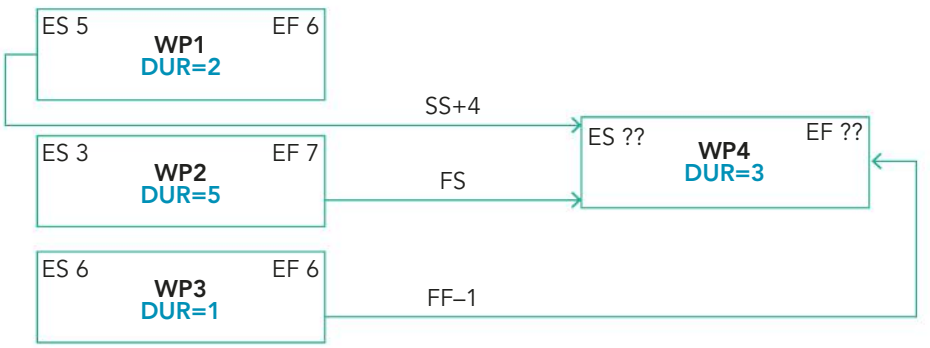
Tutti i vincoli possono essere anticipati o ritardati. Vediamo degli esempi.

- Se due WP sono legate da un vincolo FS, imponendo uno slittamento di –2 giorni (FS–2) otterremo che l'attività che segue non possa iniziare (*start*) prima che manchino due giorni alla fine della prima (*finish*).
- Se due WP sono legate da un vincolo SS, imponendo uno slittamento di +3 giorni (SS+3) otterremo che la seconda attività non inizierà prima che siano trascorsi tre giorni dall'inizio di quella che precede.

I vincoli concorrenti

Può accadere che più vincoli impattino su una stessa attività, come nell'esempio seguente.

esempio



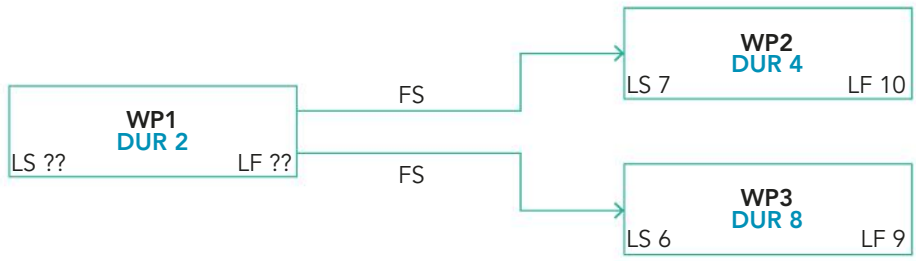
In questo schema sono presenti tre vincoli: esaminiamoli.

1. Affinché l'attività 4 (WP4) possa avere inizio, è necessario attendere che siano trascorsi 4 giorni dall'inizio dell'attività 1 (SS+4). Poiché l'attività 1 ha inizio al più presto il giorno 5 (ES = 5), in base a questo vincolo **l'attività 4 può iniziare al più presto il giorno 10 (5 + 4 + 1 = 10)**.
2. Affinché l'attività 4 possa avere inizio, è inoltre necessario attendere che sia finita l'attività 2, la cui fine è prevista al più presto per il giorno 7 (EF = 7): questo significa che **l'attività 4 può iniziare al più presto il giorno 8 (7 + 1 = 8)**.
3. Affinché l'attività 4 possa terminare, è infine necessario attendere che manchi un giorno alla fine dall'attività 3 (FF–1). L'attività 3 inizia il giorno 6, ma dura un giorno, quindi l'attività 4 deve finire al più presto il giorno 6: dato che **l'attività 4 dura 3 giorni, essa può iniziare al più presto il giorno 4**.

Come si vede, ciascuno dei vincoli che abbiamo esaminato impone una diversa data di avvio al più presto: in questo caso il metodo CMP impone che **la data di inizio al più presto (ES) o di fine al più presto (EF) di una determinata attività sia la maggiore tra le date di inizio (o di fine) al più presto previste dalle attività precedenti**. Nell'esempio, quindi, la WP4 potrà iniziare il giorno 10 e poiché essa dura 3 giorni la data di fine al più presto può essere fissata al giorno 12. La WP1, quindi, determina lo spostamento "in avanti" della data al più presto di inizio della WP4.

Allo stesso modo, **la data di inizio al più tardi (LS) o di fine al più tardi (LF) di una determinata attività è la minore tra le date di inizio (o di fine) al più tardi previste dalle attività successive**.

esempio



In base allo schema, la WP1:

1. deve finire prima che possa avere inizio l'attività 2, il che avverrà al più tardi il giorno 7;
2. deve finire prima che possa avere inizio l'attività 3, il che avverrà al più tardi il giorno 6.

Dunque, l'attività 1 potrà finire al più tardi il giorno prima del quale si verifichi uno dei due eventi, ossia il giorno 5 (LF = 6 – 1).

Possiamo quindi concludere che i vincoli al più presto si propagano in avanti, mentre i vincoli al più tardi si propagano all'indietro.

4.2 La costruzione del grafo CPM e l'individuazione del percorso critico

Per costruire un grafo CPM e determinare il percorso critico occorre osservare le seguenti regole:

- deve essere scelta un'attività iniziale, ossia la prima attività che sarà eseguita;
- nessuna attività può precedere quella iniziale;
- deve esistere un'attività finale, ossia l'ultima attività che sarà eseguita;
- nessuna attività deve seguire quella finale;
- il grafo deve essere privo di circuiti, in modo tale che nessuna delle attività debba essere eseguita una seconda volta.

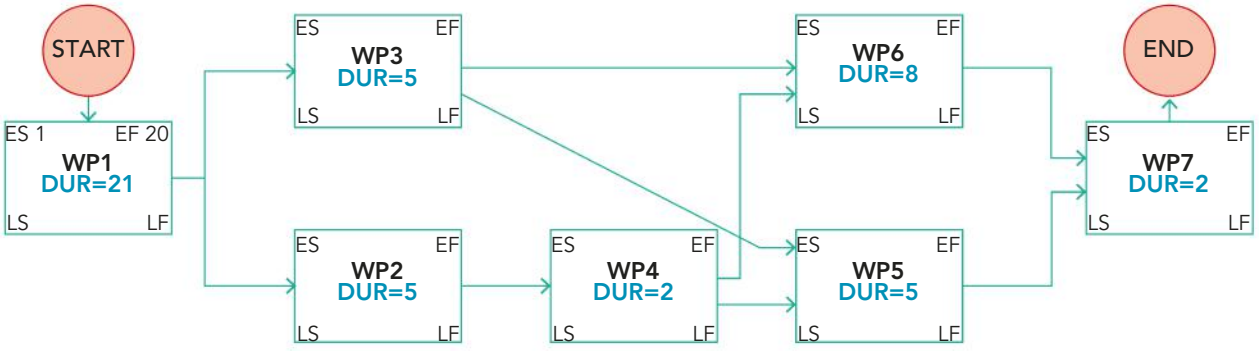
Dopo aver stabilito i vincoli di precedenza, in tutti i box vanno scritte:

- la durata di ciascuna attività (DUR);
- le date di inizio al più presto e di inizio al più tardi dell'attività di partenza che coincidono con la data di inizio del progetto.

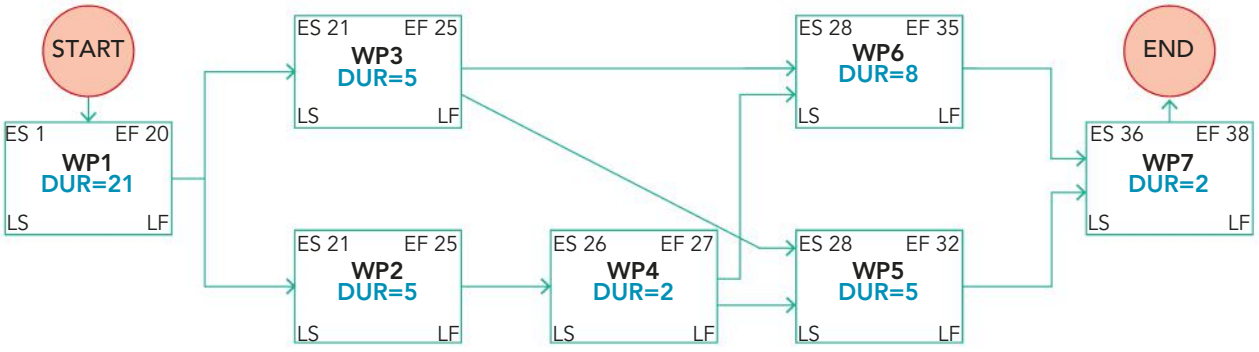
Tutti gli altri parametri, ovvero le date al più presto e le date al più tardi di tutti gli altri WP, possono essere determinati applicando l'algoritmo descritto nell'esempio che segue, imponendo che nell'attività finale EF = LF, ossia che i lavori del progetto finiscano al più presto.

esempio

Supponiamo di dover determinare il CMP di un progetto composto da 7 WP, articolate come nel grafo seguente.

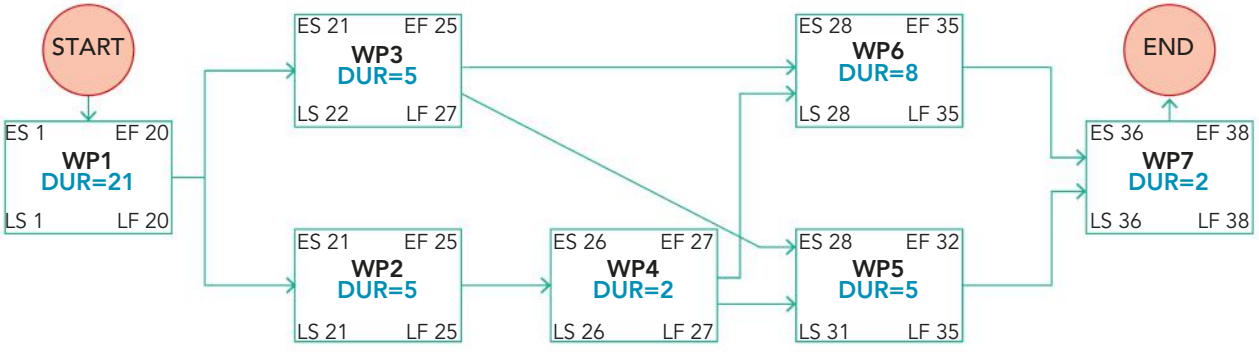


Ricordando che, per una generica WP, EF = ES + WP – 1, determiniamo tutte le ES e le EF, rispettando i vincoli concorrenti che legano le WP3, 4, 5 e 6.



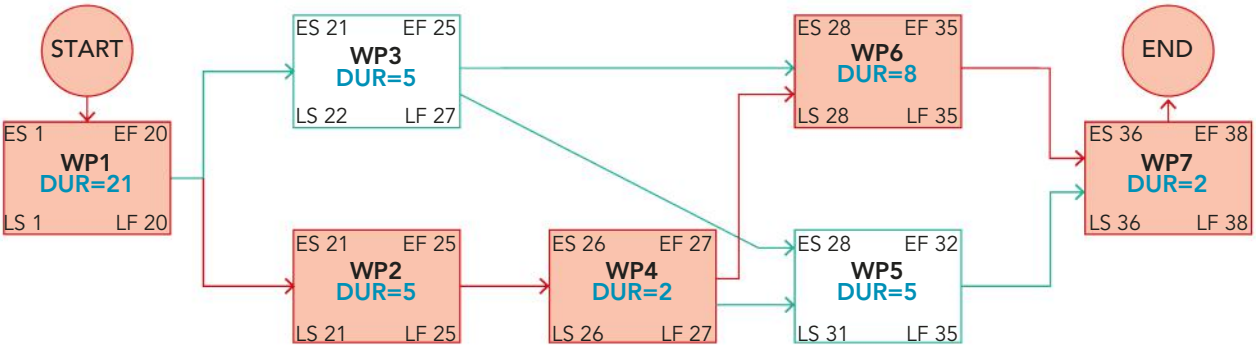
- Sia la WP3 sia la WP4 puntano alla WP5, ma poiché la EF della WP3 è maggiore della EF della WP4, la ES della WP5 viene spostata in avanti.
- Allo stesso modo tra i due vincoli EF della WP3 e della WP4, risulta più forte il vincolo della WP4.
- Infine tra WP5 e WP6, la EF maggiore è quella della WP6 che sposta in avanti la ES della WP7.

Compiliamo ora le date di inizio al più tardi e di fine al più tardi, ricordando che per quanto riguarda la WP7, LF = EF e procedendo a ritroso dalla WP7 alla WP1.



- Tra la WP6 e la WP5, l'attività che ha LS minore è la WP6 ed è quindi a partire da questa che si determina la LF della WP4.
- Allo stesso modo è la WP2 a determinare la LF della WP1, poiché la LS della WP3 è maggiore della LS della WP2.

A questo punto possiamo individuare il **percorso critico** tenendo presente questa regola: **si definiscono attività critiche quelle che hanno un TF pari a 0, ossia quelle in cui LF – EF = 0**.



Le attività con TF = 0 sono critiche perché non possono essere tollerati ritardi nella loro esecuzione: un ritardo in un'attività critica sposta la durata complessiva del progetto in avanti.
Un'attività con TF positivo è invece detta subcritica, in quanto è possibile un ritardo fino a TF giorni sull'esecuzione senza che la data di fine lavori complessiva sia ritardata.

Per gestire al meglio il percorso critico, che è costituito da tutte le attività critiche presenti nel progetto, può essere utile prevedere un buffer di progetto o un buffer di risorse.



- Un **buffer di progetto** è un numero di giorni che possono essere aggiunti al finale del progetto per assorbire eventuali ritardi che dovessero verificarsi nel corso dell'esecuzione delle attività critiche.
- Un **buffer di risorse** è un numero di risorse uomo dedicate che possono essere allocate nell'esecuzione delle attività critiche per garantire che non vengano accumulati ritardi.

FISSA LE CONOSCENZE

1. Che cos'è il *total flow*?
2. Perché in caso di vincoli concorrenti EF-ES, la EF maggiore prevale?
3. Perché in caso di vincoli concorrenti LS-LF, la LS minore prevale?
4. Che cos'è un percorso critico?
5. Quali strategie possono essere usate per evitare ritardi in un progetto in cui si riscontra un percorso critico?

5 LA PIANIFICAZIONE DELLE ATTIVITÀ

Una volta definite le attività tramite la WBS, vanno quantificati i **tempi di esecuzione** per ciascuna di esse. Tale stima può essere eseguita in termini assoluti, indicando solo le durate delle attività, oppure con riferimento a dei calendari. Le durate così definite sono poi sottoposte a **verifiche periodiche**, al fine di valutare gli scostamenti, positivi o negativi, dai valori originali a preventivo. Un esempio di planning è in TABELLA 1.

TABELLA 1 Esempio di planning

ATTIVITÀ	DURATA ORIGINALE	REVIEW SETT. 8	REVIEW SETT. 16	REVIEW SETT. 22
Inizio disegni meccanici	1	1	-	-
Fine disegni meccanici	10	10	-	-
Inizio disegni elettrici	1	1	-	-
Fine disegni elettrici	16	10	-	-
Inizio funzionalità software	1	1	-	-
Fine funzionalità software	18	20	-	-

5.1 Il diagramma di Gantt

Il **diagramma di Gantt** (vedi Unità 1, Paragrafo 3.1, e Unità 5, Paragrafo 3.5) è uno schema grafico che permette di visualizzare la durata delle attività nel tempo. Esso si basa su un piano cartesiano: lungo l'asse verticale sono elencate tutte le **attività** in cui è stato scomposto il progetto, mentre sull'asse orizzontale compare la **variabile temporale** nell'unità di misura prescelta. Ciascuna attività viene rappresentata mediante una barra orizzontale il cui posizionamento è determinato dalla data di inizio prevista e la cui lunghezza rappresenta la durata stimata in sede previsionale.
Questo tipo di diagramma viene utilizzato per fare il confronto, a un dato momento, tra lo stato di avanzamento del progetto e le previsioni originarie, per determinare quali attività sono in ritardo e quali sono in anticipo.

Le principali fasi per costruire il diagramma di Gantt sono le seguenti:
- si effettua un'analisi del progetto e lo si scompone nelle operazioni fondamentali corrispondenti alle attività della **WBS**;
- si stima per ogni attività una **durata**;
- si rappresentano le attività con **segmenti o barre**, di lunghezza proporzionale alla loro durata, rispettando il loro posizionamento rispetto alle altre.

FISSA LE CONOSCENZE

1. Con quali criteri possono essere effettuati i planning delle attività?
2. Come è strutturato un diagramma di Gantt?

6 PIANIFICARE LE ATTIVITÀ CON PROJECTLIBRE

Applichiamo quanto visto fino a ora a un semplice progetto: costruire una cuccia per cani termoisolata. In questo paragrafo impareremo a pianificare tutte le attività necessarie per portare a compimento questo progetto usando **ProjectLibre**, un software open source disponibile gratuitamente online.

6.1 La struttura della cuccia e i materiali



Ricevuta dal committente la richiesta di costruire una cuccia occorre capire come deve essere fatta e quali caratteristiche non devono mancare.
Il committente richiede che la cuccia, utilizzabile all'esterno, abbia la forma della classica casetta con il tetto spiovente in modo da far scivolare l'acqua in caso di pioggia.
La cuccia avrà ovviamente un'apertura di ingresso dalla quale il cane può uscire o entrare: in genere l'apertura nelle cucce è posizionata nella parte frontale ma costruendola nel laterale al cane resterebbe molto più spazio per accucciarsi al suo interno e ripararsi in caso di maltempo.
Trattandosi di una cuccia da esterno, dovrà essere realizzata in **materiali termoisolanti** in grado di proteggere il cane dal freddo e dal caldo: l'ideale è il legno, che garantisce un ambiente fresco in estate e caldo in inverno. La cuccia dovrà inoltre deve essere rialzata da terra almeno di 7-8 centimetri. Per isolare ulteriormente l'ambiente interno è possibile attaccare una tenda all'apertura in modo da evitare che fuoriesca il calore interno ed entri il freddo.
Il cliente ha richiesto una cuccia su misura, quindi occorrerà tenere conto delle dimensioni dell'"inquilino": in generale possiamo regolarci sapendo che la cuccia perfetta è quella in cui il cane può stare all'interno in piedi senza dover abbassare la testa. Poiché il cane del committente è uno spinone occorrerà una cuccia di grandi dimensioni, la cui struttura non deve però essere sovradimensionata, altrimenti il cane non riuscirà a riscaldarsi.

6.2 L'approvvigionamento

L'attività di costruzione di una cuccia prevede che siano disponibili alcuni **attrezzi** e **materiali**: di essi si dovrà tenere conto in fase di realizzazione di un **preventivo** per il cliente (vedi paragrafo 9.4).
Per i materiali occorrerà disporre di listelli e tavole di legno (per esempio di abete), tavole di compensato e pannelli di polistirolo (per il rivestimento interno), viti e chiodi, silicone, carta a vetro per legno, impregnante per legno, pennello, tintura.
Sanno poi necessari alcuni attrezzi, come il martello, l'avvitatore elettrico, squadre e righelli, una sega e una troncatrice.

6.3 Come usare ProjectLibre

Vediamo concretamente le fasi di pianificazione e programmazione del progetto della cuccia del cane utilizzando **ProjectLibre** (www.projectlibre.com), un software open source gratuito che consente di svolgere tutte le attività per la gestione del progetto: permette infatti la creazione della programmazione operativa, la gestione dei tempi e delle risorse e il calcolo dei costi dei progetti (FIGURA 15).
ProjectLibre viene eseguito su piattaforma **Java** e funziona su diversi **sistemi operativi** (Linux, Windows e MacOS).

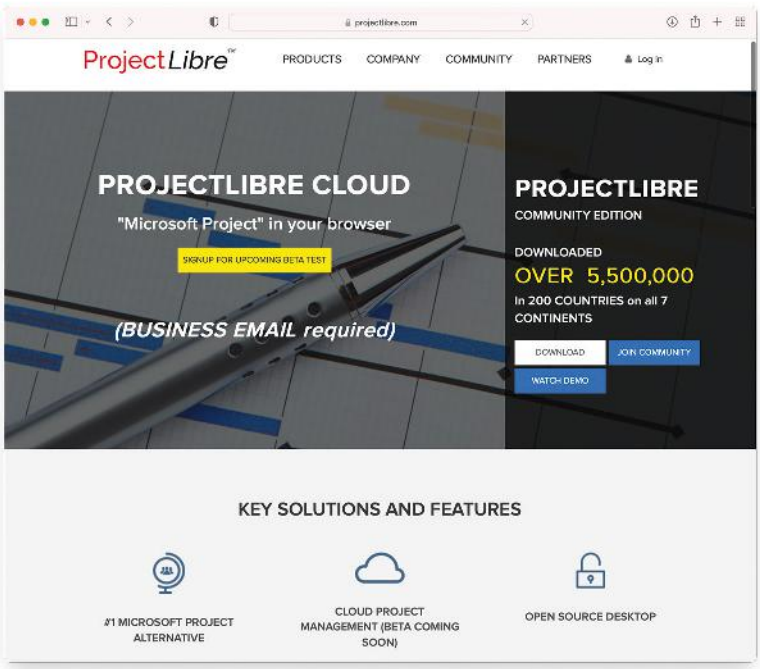


FIGURA 15 La homepage del sito di ProjectLibre

ProjectLibre può essere scaricato gratuitamente da **SourceForge** cliccando sul pulsante "download" in questa pagina web (www.sourceforge.net/projects/projectlibre/): il sito scarica automaticamente l'installer adatto per il proprio sistema operativo.
Si ricorda che occorre aver installato l'**ambiente Java** (anch'esso scaricabile gratuitamente dal sito www.java.com/it/download/) sul proprio dispositivo per poter installare e usare ProjectLibre.

Creare un file di progetto

Dopo aver installato ProjectLibre, cliccare sull'icona per aprirlo.
La prima operazione da svolgere è creare un nuovo progetto (o aprirne uno esistente nel nostro archivio). Dalla finestra che si apre occorre cliccare su **Crea progetto** per far aprire la finestra in cui inserire i dati occorrenti (FIGURA 16).

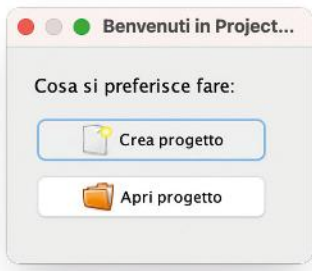


FIGURA 16 Interfaccia di creazione di un nuovo progetto

Nella schermata che si apre occorre attribuire un nome al progetto, nel campo **Nome progetto** e settare una **data di avvio**, per esempio 20 febbraio 2023 (FIGURA 17).

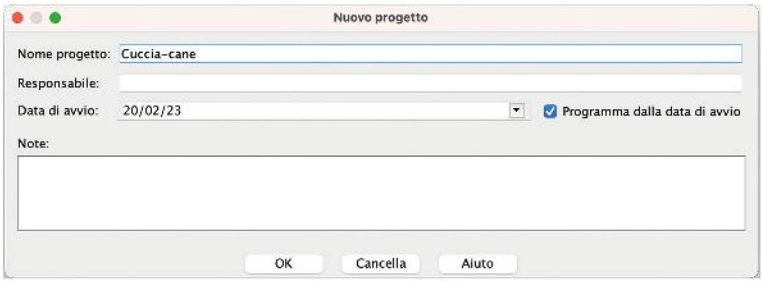


FIGURA 17 La finestra con le caratteristiche del nuovo progetto

La decisione sulla data di avvio del progetto, come sappiamo, è essenziale per definire il **Gantt** e il **percorso critico**: per questo motivo si tratta di un'informazione richiesta alla creazione di un progetto. Spesso capita, però, che i progetti vengano creati prima che effettivamente si abbia una data certa di avvio lavori. Per questo motivo è possibile **modificare in un secondo momento la data di inizio**, settando automaticamente tutte le successive dipendenze.

Creazione della WBS

La schermata principale di ProjectLibre è mostrata in FIGURA 18.

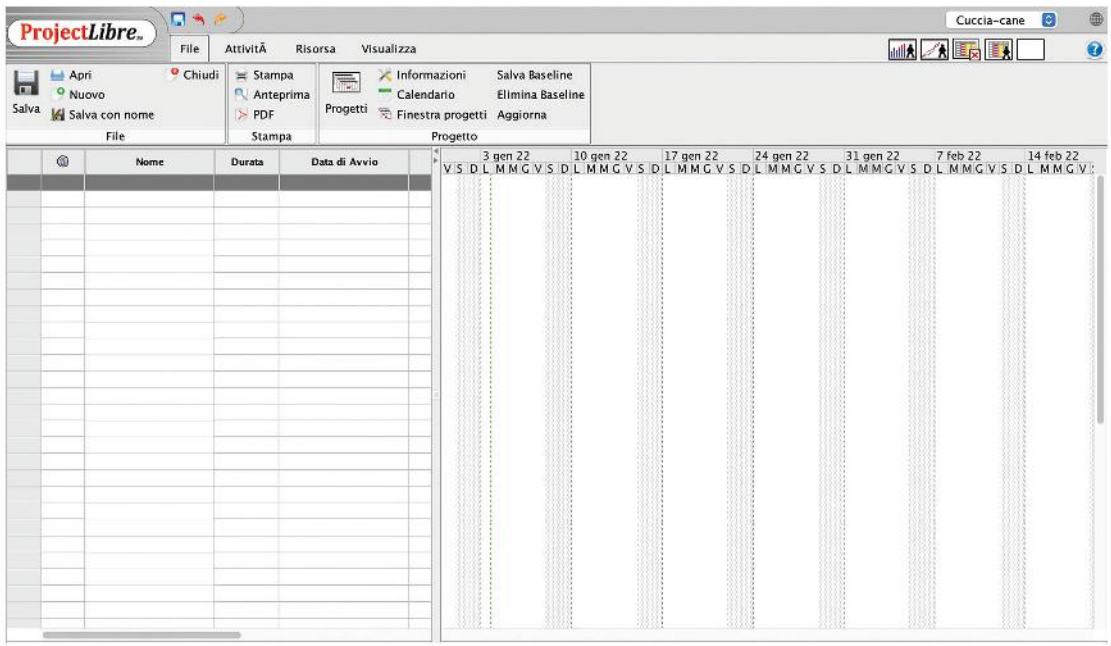


FIGURA 18 Interfaccia di creazione della WBS

Per creare la WBS del progetto occorre posizionarsi sull'intestazione della prima colonna, contrassegnata dal simbolo i, cliccare con il pulsante destro e selezionare la voce Inserisci colonna. Dal menu a tendina selezionare la voce WBS e premere OK per far apparire la colonna WBS. Questa procedura è utile per inserire o nascondere le altre colonne del progetto in modo da poter creare file e report comodamente stampabili in A4.

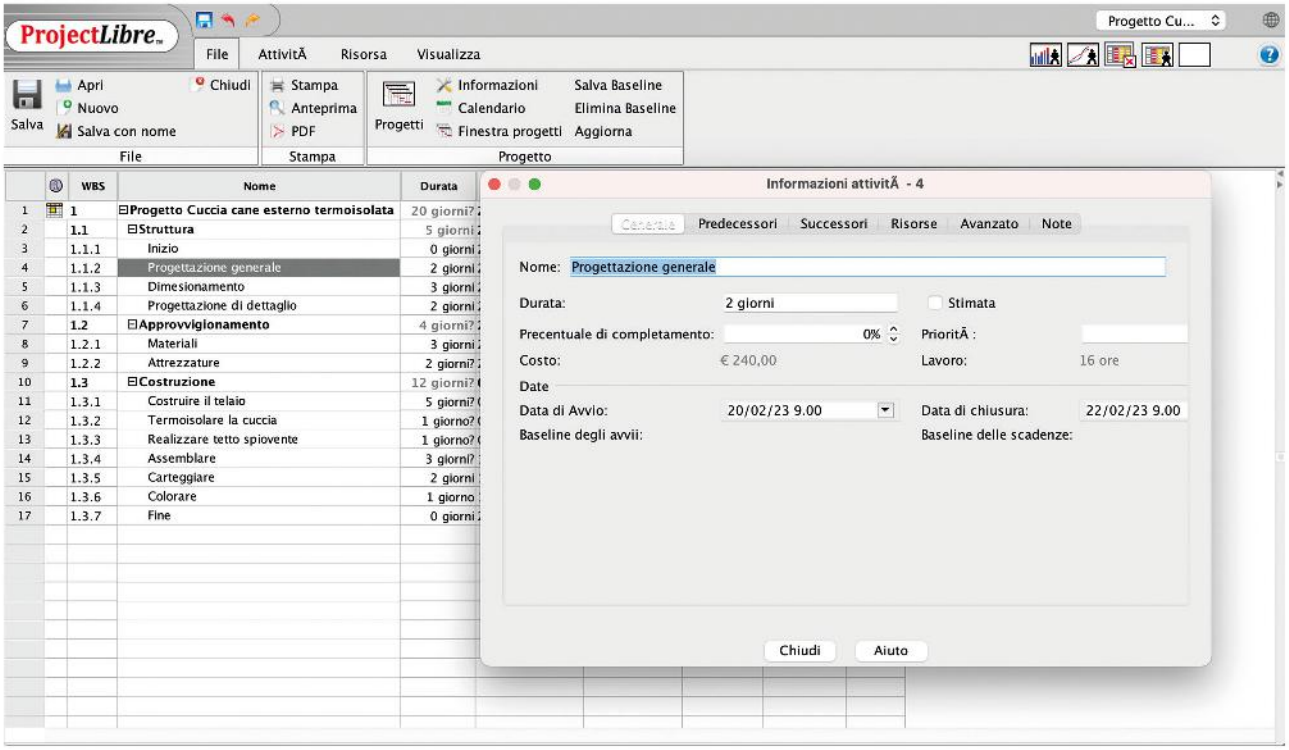
A questo punto è necessario inserire i codici della WBS per la costruzione della cuccia. Immaginiamo quindi di aver già segmentato l'intero progetto in WP e sottoattività, come nella TABELLA 2.

TABELLA 2 La WBS per la costruzione di una cuccia termoisolata

WBS	Nome
1	**Progetto Cuccia cane esterno termoisolata**
1.1	**Struttura**
1.1.1	Inizio
1.1.2	Progettazione generale
1.1.3	Dimensionamento
1.1.4	Progettazione di dettaglio
1.2	**Approvvigionamento**
1.2.1	Materiali
1.2.2	Attrezzature
1.3	**Costruzione**
1.3.1	Costruire il telaio
1.3.2	Termoisolare la cuccia
1.3.3	Realizzare il tetto spiovente
1.3.4	Assemblare
1.3.5	Carteggiare
1.3.6	Colorare
1.3.7	Fine

I dati relativi ai WP sopra proposti vanno inseriti nella schermata di ProjectLibre (rispettivamente nel campo **WBS** e nel campo **Nome**). Cliccando poi due volte sul nome del WP inserito è possibile aprire la schermata **Informazioni attività**, che permette di settare tutte le **caratteristiche** (come la durata e la data di avvio), le eventuali **dipendenze** del singolo task, le **risorse** allocate e il relativo **costo** (FIGURA 19).

FIGURA 19 La finestra informazioni attività



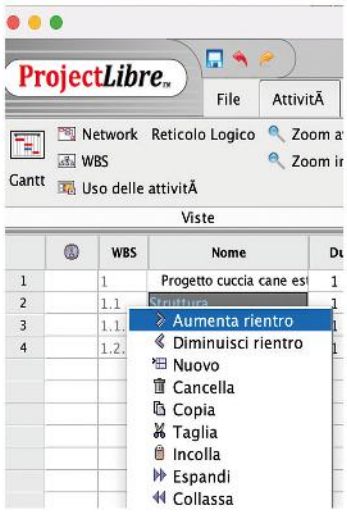


FIGURA 20 Interfaccia per sommarizzare le attività

Osservando la figura precedente si può vedere che le voci che nella **TABELLA 2** erano in grassetto ed evidenziate hanno a fianco un piccolo bottone e tutti i successivi WP sono rientrati. In ProjectLibre si definiscono **attività sommarizzate** i WP di alto livello che, a loro volta, sono divisi in **attività di dettaglio**.

Per creare un'attività sommarizzata posizionarsi sul livello interessato e cliccare il pulsante **Aumenta rientro** (**FIGURA 20**). L'azione deve essere ripetuta su tutte le attività figlie, rispettando la numerazione della WBS: tutti i WP che hanno due numeri avranno un rientro (sono tutti "figli" del WP 1), mentre tutti i WP che hanno tre numeri avranno due rientri (perché sono "figli" dell'attività sommarizzata di livello 1).

Inserimento delle durate

Dopo aver inserito tutte le attività e aver sommarizzato le attività "padre" è essenziale inserire le **durate dei diversi WP**.

Ricordiamo che un WP deve perseguire un **obiettivo operativo chiaro** e deve produrre un output: ciascun work package ha una data di inizio di lavorazione e una data di fine, quest'ultima determinata appunto dalla **durata**, ovvero dal numero di ore (o di giornate) che si conta di impiegare per conseguire l'obiettivo operativo.

L'inserimento delle durate è un'attività **importante** e **complessa**: l'esperienza del project manager e dello staff sono essenziali per definire le durate in maniera corretta, soprattutto nelle circostanze in cui un determinato WP ha un certo margine di incertezza o di aleatorietà.

Per esempio se un PM deve stimare la realizzazione di 15 pagine HTML statiche e lavora con un team molto esperto e con tecnologie molto note, potrà facilmente stimare la durata dell'attività in 8 ore di lavoro (una giornata). Al contrario, se le pagine devono essere realizzate in un linguaggio meno noto al team di progetto, o presentano caratteristiche grafiche particolarmente complesse, il PM e il team potrebbero non essere in grado di stimare correttamente la durata dell'attività.

Lo sforzo del PM e del team deve comunque essere quello di produrre una **stima attendibile** e **verosimile** di ciascun WP, fermo restando che in corso d'opera sarà possibile modificare le stime prodotte, aumentandole o diminuendole.

Come però già sappiamo, l'aumento del tempo necessario per portare a compimento un determinato WP di regola determina lo **slittamento della consegna del progetto finito** e un **aumento dei costi**, che, a sua volta, produce una **diminuzione dei profitti**: per questo motivo occorre non sottostimare l'attività legata alla definizione e all'inserimento delle durate.

ProjectLibre consente di inserire facilmente le durate per ogni attività: in automatico il software accetta le durate in **giorni** e frazioni di giorni (per esempio se si conta di svolgere un'attività in 20 ore di lavoro, corrispondenti a 2 giornate da 8 ore più ulteriori quattro ore, si può scrivere 2,5 giornate).

ProjectLibre permette inoltre di evidenziare i WP la cui stima non è certa, ma solo **probabile**: è sufficiente inserire un punto interrogativo (**?**) a fianco della durata digitata.

La FIGURA 21 mostra l'intera WBS con le durate stimate. La durata delle attività sommarizzate (in grigio) è calcolata da ProjectLibre ed è data dalla somma delle durate delle attività di dettaglio.

	WBS	Nome	Durata	Data di Avvio	Data di chiusura
1	1	**Progetto Cuccia cane esterno termoisolata**	20 giorni?	**20/02/23 9.00**	**20/03/23 9.00**
2	**1.1**	**Struttura**	5 giorni	**20/02/23 9.00**	**27/02/23 9.00**
3	1.1.1	Inizio	0 giorni	20/02/23 9.00	20/02/23 9.00
4	1.1.2	Progettazione generale	2 giorni	20/02/23 9.00	22/02/23 9.00
5	1.1.3	Dimesionamento	3 giorni	22/02/23 9.00	27/02/23 9.00
6	1.1.4	Progettazione di dettaglio	2 giorni	22/02/23 9.00	24/02/23 9.00
7	**1.2**	**Approvvigionamento**	4 giorni?	**24/02/23 9.00**	**02/03/23 9.00**
8	1.2.1	Materiali	3 giorni	27/02/23 9.00	02/03/23 9.00
9	1.2.2	Attrezzature	2 giorni?	24/02/23 9.00	28/02/23 9.00
10	**1.3**	**Costruzione**	12 giorni?	**02/03/23 9.00**	**20/03/23 9.00**
11	1.3.1	Costruire il telaio	5 giorni?	02/03/23 9.00	09/03/23 9.00
12	1.3.2	Termoisolare la cuccia	1 giorno?	09/03/23 9.00	10/03/23 9.00
13	1.3.3	Realizzare tetto spiovente	1 giorno?	09/03/23 9.00	10/03/23 9.00
14	1.3.4	Assemblare	3 giorni?	10/03/23 9.00	15/03/23 9.00
15	1.3.5	Carteggiare	2 giorni	15/03/23 9.00	17/03/23 9.00
16	1.3.6	Colorare	1 giorno	17/03/23 9.00	20/03/23 9.00
17	1.3.7	Fine	0 giorni	20/03/23 9.00	20/03/23 9.00

FIGURA 21 Durata dei WP dell'intera WBS

DATE DI AVVIO E DI CHIUSURA
Se si è inserita la data di avvio di lavorazione, dopo aver inserito le durate in automatico ProjectLibre setta le date di inizio e fine di tutti i WP.

Inserimento dei legami logici

I **legami logici** tra le attività, come abbiamo visto, definiscono quali WP devono essere concluse prima che altre possano avere inizio. L'inserimento dei legami logici nel file di progetto è un'operazione essenziale perché consente di visualizzare a colpo d'occhio nel Gantt le dipendenze tra le diverse attività.
ProjectLibre è uno strumento potente, in grado di gestire autonomamente le **dipendenze** tra i diversi WP, esplicitando solo il **predecessore**: fornito questo dato, il software è in grado di sequenziare le attività, senza bisogno di fornire ulteriori dettagli. Occorre però prestare particolare attenzione a questa fase: ProjectLibre non utilizza la colonna WBS per creare le dipendenze, ma usa l'informazione posizionale del numero di riga: se un'attività è descritta nella terza riga è la numero 3, indipendentemente dal fatto che le si sia attribuito un codice WBS personalizzato.
Per prima cosa definiamo i legami logici tra le diverse attività del progetto (TABELLA 3).

#	WBS	Nome	Dipendenze
1	1	**Progetto Cuccia cane esterno termoisolata**	
2	1.1	**Struttura**	
3	1.1.1	Inizio	
4	1.1.2	Progettazione generale	3
5	1.1.3	Dimensionamento	4
6	1.1.4	Progettazione di dettaglio	4
7	1.2	**Approvvigionamento**	
8	1.2.1	Materiali	5
9	1.2.2	Attrezzature	6
10	1.3	**Costruzione**	
11	1.3.1	Costruire il telaio	9;8
12	1.3.2	Termoisolare la cuccia	11
13	1.3.3	Realizzare il tetto spiovente	11
14	1.3.4	Assemblare	13;12
15	1.3.5	Carteggiare	14
16	1.3.6	Colorare	15
17	1.3.7	Fine	16

TABELLA 3 Tavola delle dipendenze tra i WP

I dati appena inseriti in tabella possono essere riportati direttamente in ProjectLibre. Dal menu principale **Attività** cliccare sulla freccia a destra indicata in figura per aprire la visualizzazione schema e chiudere il Gantt (FIGURA 22).

Nel campo **Predecessori** è ora possibile inserire le dipendenze (ovvero il numero progressivo del WP che logicamente precede quello corrente). Se un WP dipende da due predecessori, questi devono essere separati dal punto e virgola (;).

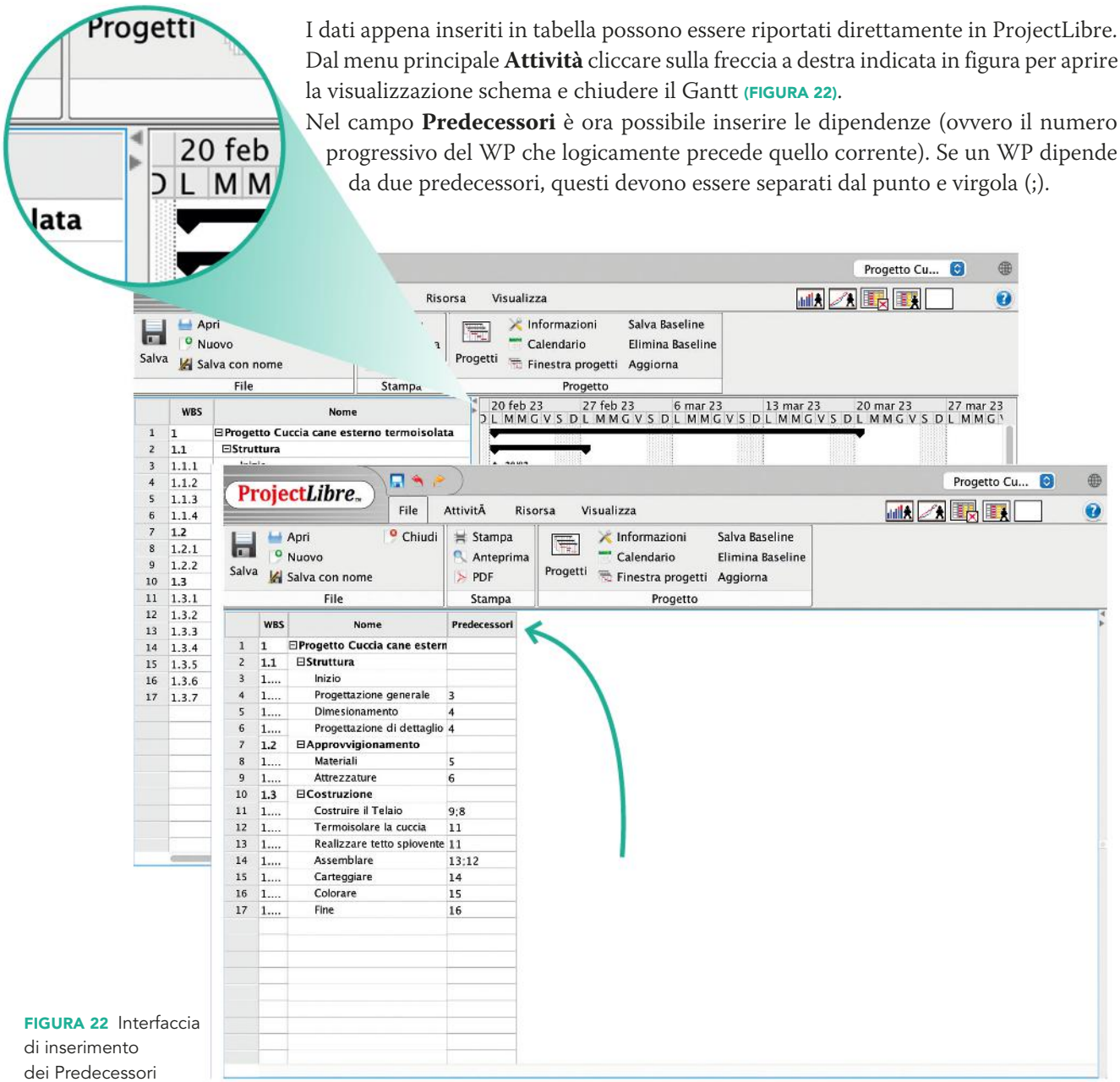


FIGURA 22 Interfaccia di inserimento dei Predecessori

Inserimento delle risorse

Dopo aver creato la WBS e stimato e collegato tutti i WP, occorre concentrarsi sulle **risorse umane** che collaboreranno alla realizzazione del progetto e su quelle **materiali**. ProjectLibre consente di inserire tutte le risorse della RBS (Resource Breakdown Structure) dal menu Risorsa. Cliccare su Risorsa e, in seguito, sull'icona a sinistra Risorse. La schermata che si apre è relativa alle risorse del progetto corrente (FIGURA 23).

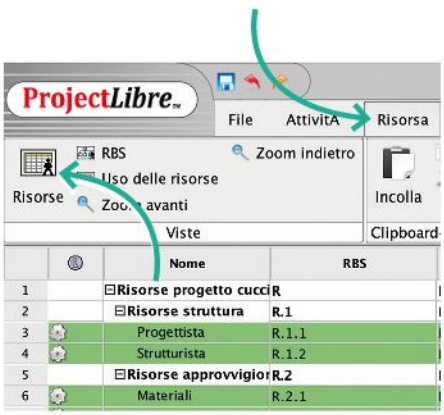
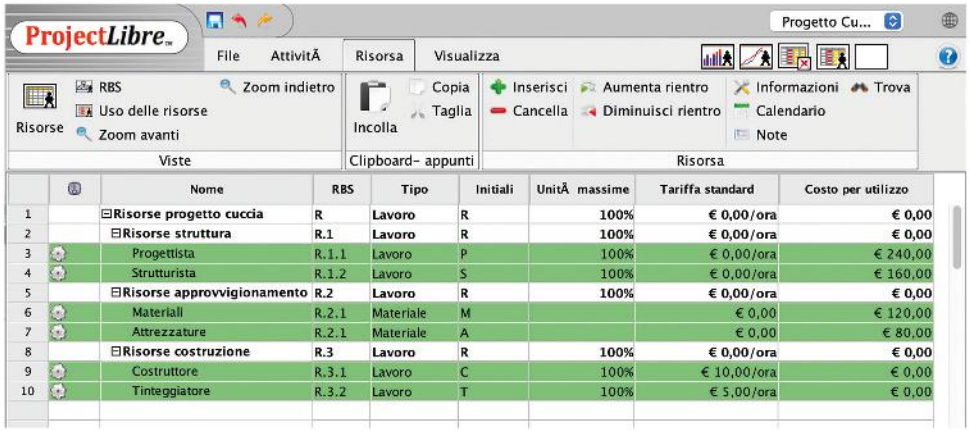


FIGURA 23 Finestra per l'inserimento delle risorse

Come anche per le attività, è buona norma inserire la colonna **RBS**, che consente di numerare (e annidare) le risorse impiegate (suddividendole per esempio per dipartimenti o per competenze). È possibile personalizzare la vista, nascondendo le colonne non necessarie: nel nostro caso useremo le colonne Nome, RBS, Tipo, Iniziali, Unità massime, Tariffa standard e Costo per utilizzo (FIGURA 24).



	Nome	RBS	Tipo	Initiali	UnitÃ massime	Tariffa standard	Costo per utilizzo
1	Risorse progetto cuccia	R	Lavoro	R	100%	€ 0,00/ora	€ 0,00
2	Risorse struttura	R.1	Lavoro	R	100%	€ 0,00/ora	€ 0,00
3	Progettista	R.1.1	Lavoro	P	100%	€ 0,00/ora	€ 240,00
4	Strutturista	R.1.2	Lavoro	S	100%	€ 0,00/ora	€ 160,00
5	Risorse approvvigionamento	R.2	Lavoro	R	100%	€ 0,00/ora	€ 0,00
6	Materiali	R.2.1	Materiale	M		€ 0,00	€ 120,00
7	Attrezzature	R.2.1	Materiale	A		€ 0,00	€ 80,00
8	Risorse costruzione	R.3	Lavoro	R	100%	€ 0,00/ora	€ 0,00
9	Costruttore	R.3.1	Lavoro	C	100%	€ 10,00/ora	€ 0,00
10	Tinteggiatore	R.3.2	Lavoro	T	100%	€ 5,00/ora	€ 0,00

FIGURA 24 Interfaccia per il completamento della RBS

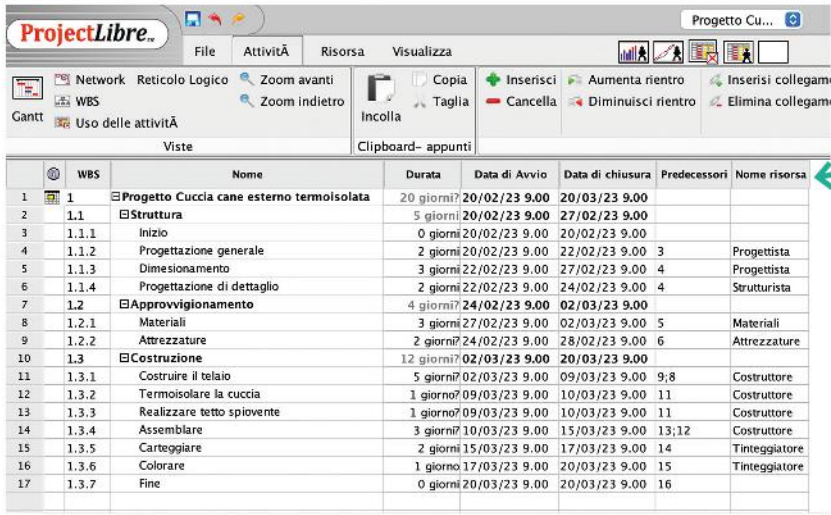
- Nella colonna **Nome** riportiamo la risorsa.
- Nella colonna **RBS** indichiamo per ciascuna risorsa il codice all'interno della RBS.
- Nella colonna **Tipo** definiamo il tipo di risorsa (può essere Lavoro, se intendiamo risorse umane, oppure Materiali, come in questo caso, se ci riferiamo al materiale occorrente per produrre un determinato artefatto).
- Nella colonna **Iniziali** scegliamo una lettera per contraddistinguere la risorsa.
- Nella colonna **Unità massime** indichiamo 100% per intendere che la disponibilità della risorsa è completa e la sua allocabilità massima: se invece una risorsa è allocabile, per esempio, solo per metà giornata, scriveremo 50%.
- Nella colonna **Tariffa standard** va indicato il costo orario delle **#risorse a consumo**, ovvero delle risorse che vengono pagate in base all'effettivo monte ore lavorato (nel nostro caso costruttore e tinteggiatore). ProjectLibre consente anche di inserire tariffe diversificate per le ore di straordinario: in questo modo è possibile raffinare ulteriormente il costo per l'utilizzo delle risorse, in modo da produrre preventivi di spesa ancora più precisi (vedi successiva Lezione 9).
- Nella colonna **Costo per utilizzo** indichiamo infine il costo delle **#risorse a corpo**, per le risorse umane, e complessivo per le risorse materiali.

#techwords

RISORSA A CORPO / A CONSUMO

Si definisce "a corpo" una risorsa il cui prezzo viene determinato con la definizione di una somma fissa e invariabile per la realizzazione di un determinato WP, indipendentemente dalla sua durata; si definisce "a consumo" (o "a misura") una risorsa il cui prezzo è definito in base al numero di ore o giornate lavorate, indipendentemente dal WP su cui è allocata.

Una volta completato l'inserimento, occorre procedere all'**allocazione delle risorse**. Per allocare le risorse sulle singole attività, ritornare nel menu Attività e, nella colonna **Nome Risorsa**, digitare per ciascun WP la risorsa che si intende allocare, tra quelle precedentemente inserite nella RBS (FIGURA 25).



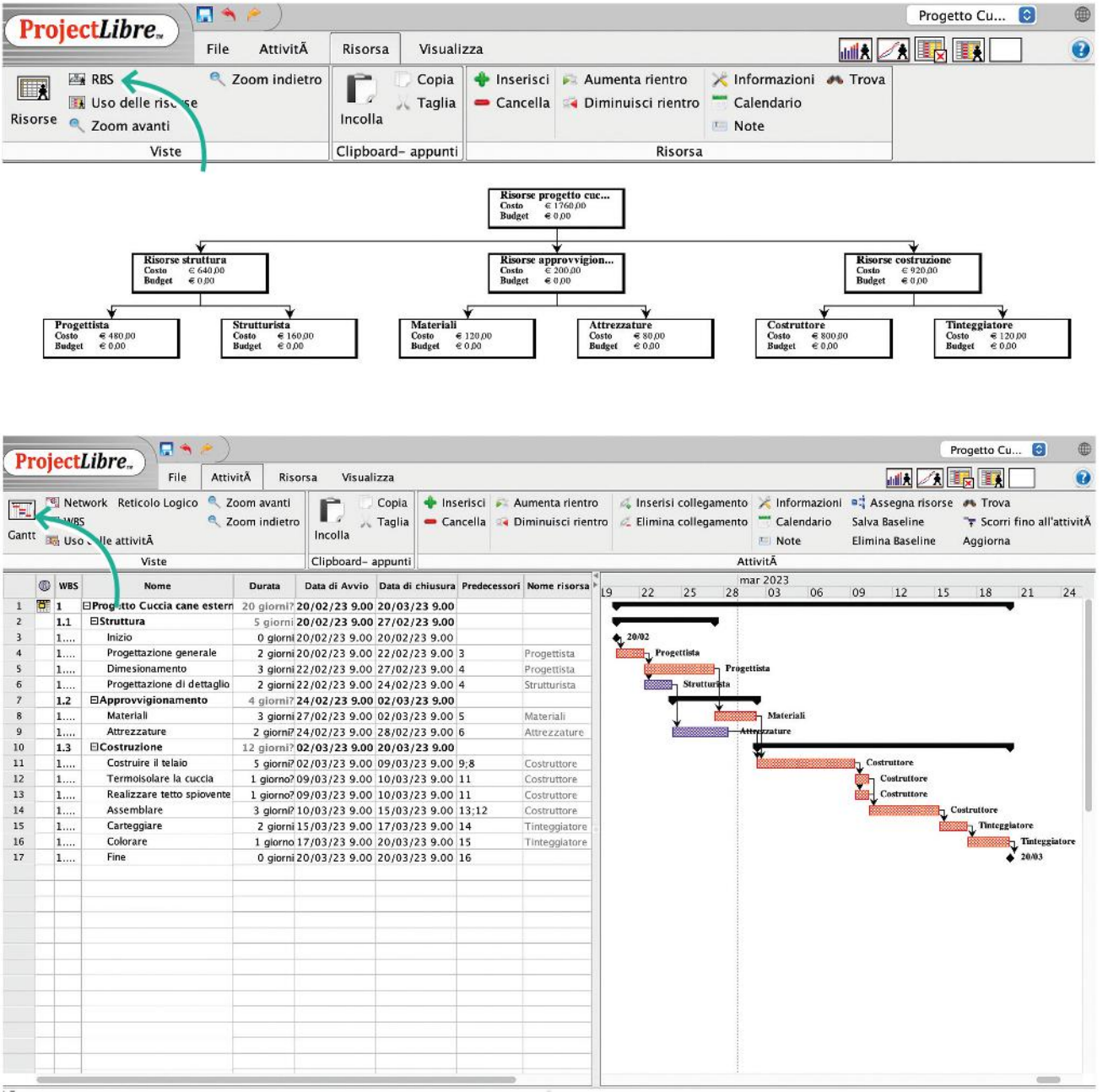
	WBS	Nome	Durata	Data di Avvio	Data di chiusura	Predecessori	Nome risorsa
1	1	Progetto Cuccia cane esterno termoisolata	20 giorni?	20/02/23 9.00	20/03/23 9.00		
2	1.1	Struttura	5 giorni	20/02/23 9.00	27/02/23 9.00		
3	1.1.1	Inizio	0 giorni	20/02/23 9.00	20/02/23 9.00		
4	1.1.2	Progettazione generale	2 giorni	20/02/23 9.00	22/02/23 9.00	3	Progettista
5	1.1.3	Dimesionamento	3 giorni	22/02/23 9.00	27/02/23 9.00	4	Progettista
6	1.1.4	Progettazione di dettaglio	2 giorni	22/02/23 9.00	24/02/23 9.00	4	Strutturista
7	1.2	Approvvigionamento	4 giorni?	24/02/23 9.00	02/03/23 9.00		
8	1.2.1	Materiali	3 giorni	27/02/23 9.00	02/03/23 9.00	5	Materiali
9	1.2.2	Attrezzature	2 giorni?	24/02/23 9.00	28/02/23 9.00	6	Attrezzature
10	1.3	Costruzione	12 giorni?	02/03/23 9.00	20/03/23 9.00		
11	1.3.1	Costruire il telaio	5 giorni?	02/03/23 9.00	09/03/23 9.00	9;8	Costruttore
12	1.3.2	Termoisolare la cuccia	1 giorno?	09/03/23 9.00	10/03/23 9.00	11	Costruttore
13	1.3.3	Realizzare tetto spiovente	1 giorno?	09/03/23 9.00	10/03/23 9.00	11	Costruttore
14	1.3.4	Assemblare	3 giorni?	10/03/23 9.00	15/03/23 9.00	13;12	Costruttore
15	1.3.5	Carteggiare	2 giorni	15/03/23 9.00	17/03/23 9.00	14	Tinteggiatore
16	1.3.6	Colorare	1 giorno	17/03/23 9.00	20/03/23 9.00	15	Tinteggiatore
17	1.3.7	Fine	0 giorni	20/03/23 9.00	20/03/23 9.00	16	

FIGURA 25 Allocazione delle risorse

Il Gantt e la RBS

A questo punto il progetto è stato descritto in termini di WP, di durate e dipendenze, di risorse e di costi.
In automatico ProjectLibre è in grado di calcolare la **durata** dell'intero progetto e di **sequenziare le attività** in base al calendario e alle dipendenze.
Avendo poi inserito i costi (a corpo o a consumo) il software calcola in automatico il **costo del progetto** (e delle singole attività).
Cliccando sul pulsante **RBS** (dal menu **Risorsa**) e sul pulsante **Gantt** (dal menu **Attività**) è possibile vedere la rappresentazione delle risorse coinvolte (e il costo complessivo per centro di costo) e il diagramma Gantt dell'intero progetto (FIGURA 26).

FIGURA 26 RBS e Gantt del progetto



	WBS	Nome	Durata	Data di Avvio	Data di chiusura	Predecessori	Nome risorsa
1	1	Progetto Cuccia cane estern	20 giorni?	20/02/23 9.00	20/03/23 9.00		
2	1.1	Struttura	5 giorni	20/02/23 9.00	27/02/23 9.00		
3	1....	Inizio	0 giorni	20/02/23 9.00	20/02/23 9.00		
4	1....	Progettazione generale	2 giorni	20/02/23 9.00	22/02/23 9.00	3	Progettista
5	1....	Dimesionamento	3 giorni	22/02/23 9.00	27/02/23 9.00	4	Progettista
6	1....	Progettazione di dettaglio	2 giorni	22/02/23 9.00	24/02/23 9.00	4	Strutturista
7	1.2	Approvvigionamento	4 giorni?	24/02/23 9.00	02/03/23 9.00		
8	1....	Materiali	3 giorni	27/02/23 9.00	02/03/23 9.00	5	Materiali
9	1....	Attrezzature	2 giorni?	24/02/23 9.00	28/02/23 9.00	6	Attrezzature
10	1.3	Costruzione	12 giorni?	02/03/23 9.00	20/03/23 9.00		
11	1....	Costruire il telaio	5 giorni?	02/03/23 9.00	09/03/23 9.00	9;8	Costruttore
12	1....	Termoisolare la cuccia	1 giorno?	09/03/23 9.00	10/03/23 9.00	11	Costruttore
13	1....	Realizzare tetto spiovente	1 giorno?	09/03/23 9.00	10/03/23 9.00	11	Costruttore
14	1....	Assemblare	3 giorni?	10/03/23 9.00	15/03/23 9.00	13;12	Costruttore
15	1....	Carteggiare	2 giorni	15/03/23 9.00	17/03/23 9.00	14	Tinteggiatore
16	1....	Colorare	1 giorno	17/03/23 9.00	20/03/23 9.00	15	Tinteggiatore
17	1....	Fine	0 giorni	20/03/23 9.00	20/03/23 9.00	16	

Visualizzazioni e produzioni di report

Dal menu principale **Visualizza** è possibile selezionare, visualizzare e personalizzare informazioni relative alle diverse viste del software (Gantt e Risorse), tra cui l'uso delle attività (FIGURA 27), che individua in che modo le diverse risorse sono impiegate per ciascuno dei WP, o delle risorse (FIGURA 28) che individua per ciascuna risorsa il monte orario allocato sull'intero progetto e giorno per giorno.

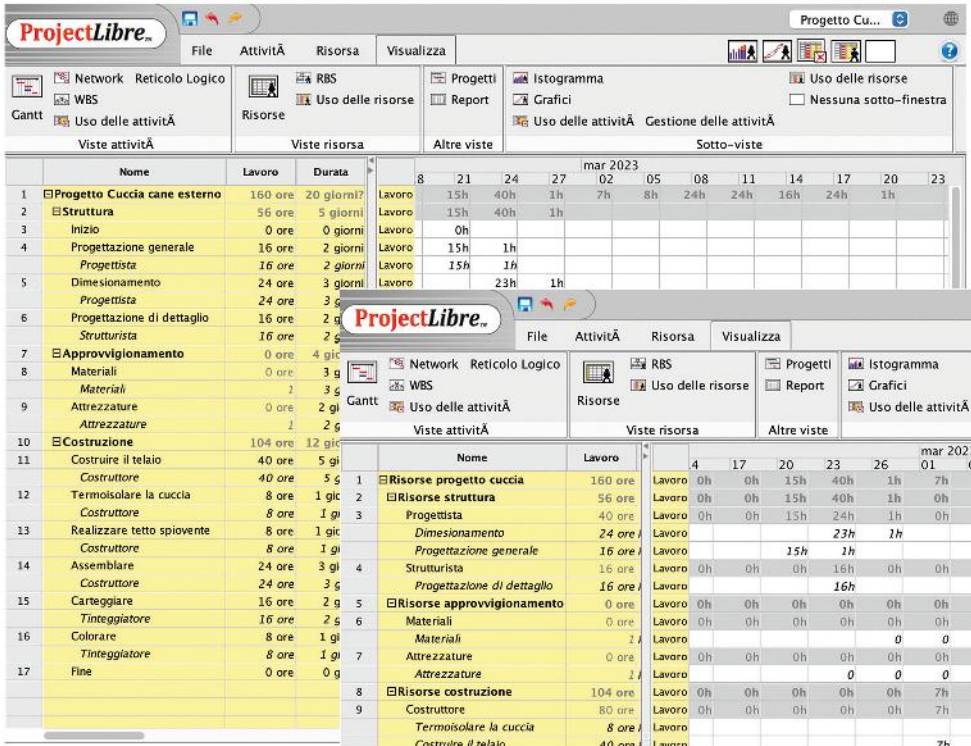


FIGURA 27 Uso delle attività in relazione alle risorse

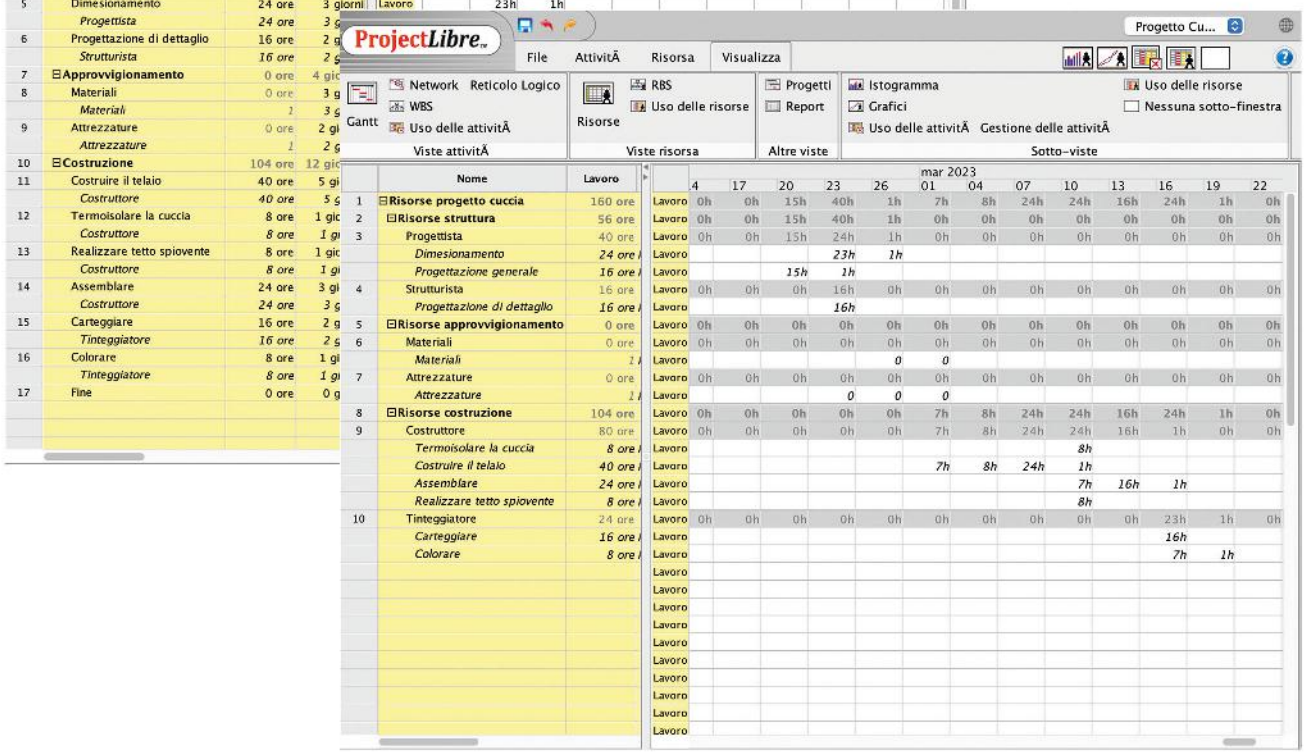


FIGURA 28 Uso delle risorse in relazione alle attività

Dal menu Visualizza è possibile anche accedere alla reportistica di ProjectLibre, premendo il pulsante **Report**. Qui si può selezionare la tipologia di report che si vuole generare modificando e personalizzando le colonne che si vogliono far apparire nello specifico report.
I report possono essere salvati in formato PDF e stampati.

FISSA LE CONOSCENZE

1. Che cosa sono i Predecessori in ProjectLibre e come si determinano?
2. Come si calcola il costo di una risorsa a corpo e di una a consumo?

7 LA GESTIONE DELLE RISORSE UMANE

7.1 Che cos'è l'OBS?

La definizione della WBS di progetto, descritta nelle Lezioni precedenti, fornisce come output l'elenco di tutte le attività che debbono essere compiute per completare il progetto. Tuttavia, la semplice lista dei work package da realizzare non è di per sé sufficiente: occorre individuare, per ciascuno di essi, l'ente aziendale responsabile dell'effettiva esecuzione.
Tale operazione può essere compiuta riferendosi all'organigramma aziendale oppure definendo, di volta in volta, un'apposita struttura di progetto. In entrambi i casi, gli enti vengono individuati attraverso una struttura denominata **OBS** (Organizational Breakdown Structure, struttura di scomposizione organizzativa).
Un esempio di OBS è mostrato in FIGURA 29.

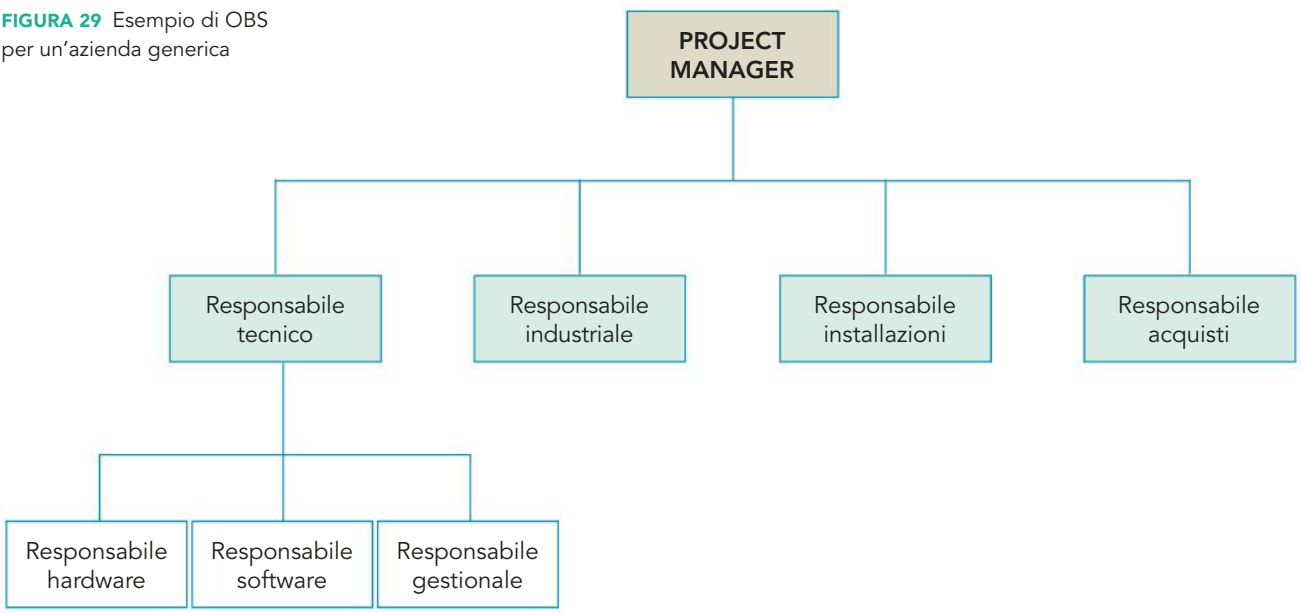


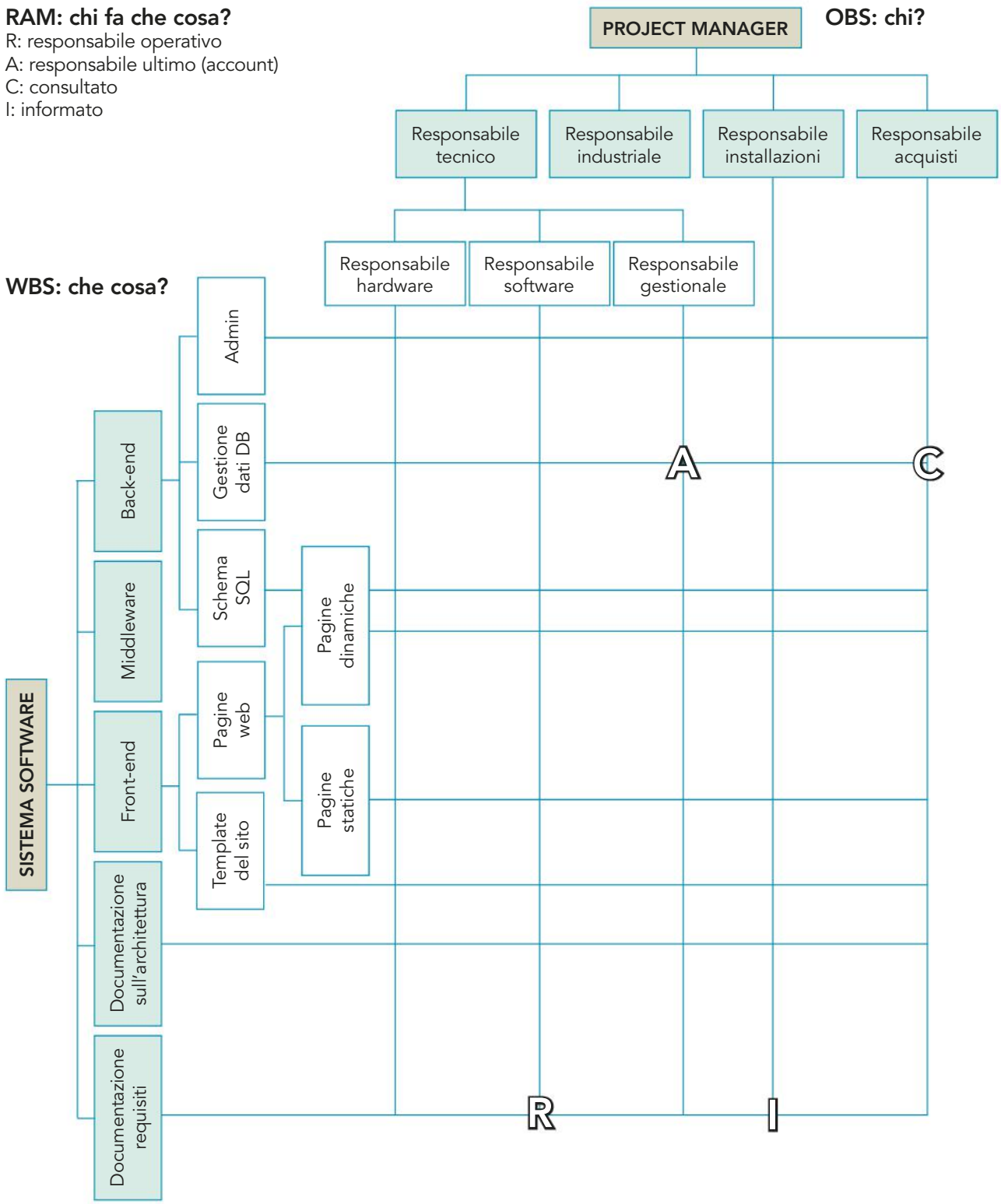
FIGURA 29 Esempio di OBS per un'azienda generica

La matrice compiti/responsabilità

Una volta realizzata la OBS, questa può essere incrociata con la WBS per ottenere una matrice compiti/responsabilità, detta **RAM** (Responsibility Assignment Matrix, matrice di assegnazione delle responsabilità), che consente di rispondere alla domanda "**chi fa che cosa?**" attraverso l'assegnazione dei work package ai rispettivi centri di responsabilità.
L'insieme delle due strutture WBS e OBS fornisce quindi, per ciascun work package, informazioni sul singolo sottoprodotto, sulla specifica attività operativa necessaria a realizzarlo e sull'ente che, in ambito aziendale, se ne assume la responsabilità. Tali informazioni sono successivamente utilizzate in fase di **programmazione** per definire le risorse necessarie e i tempi di esecuzione. Il livello di definizione sul progetto che è possibile raggiungere in questa fase si rivela utile in particolare nel **monitoraggio** e nel **controllo**.

In FIGURA 30 è rappresentata una RAM, da cui emerge l'assegnazione delle attività ai centri di responsabilità: il responsabile software è, per esempio, responsabile operativo della documentazione sui requisiti, mentre il responsabile acquisti è consultato per i dati DB.

FIGURA 30 Esempio di RAM



7.2 L'allocazione delle risorse umane

Uno degli aspetti fondamentali di un progetto è l'**allocazione delle risorse umane**. Il compito del PM è monitorare le assegnazioni in modo da garantire un efficace bilanciamento dei carichi di lavoro, evitando sovrallocazioni e sottoallocazioni.
Le risorse umane sono caratterizzate da una quantità di **tempo disponibile** e da un **costo** e possono essere classificate in due categorie.

- **Risorse a disponibilità limitata o parziale**: sono risorse che possono essere allocate non per il 100% del loro tempo, ma solo per un valore compreso tra 1 e 99%. Rispetto al progetto, il loro costo effettivo è proporzionale al tempo allocato (se una risorsa costa 400 €/giorno ed è allocata al 50%, il suo costo sul progetto sarà pari a 200 €/giorno).
- **Risorse a disponibilità piena**: sono risorse che possono essere allocate al 100% e vengono descritte quindi unicamente dal loro costo.

7.3 La schedulazione

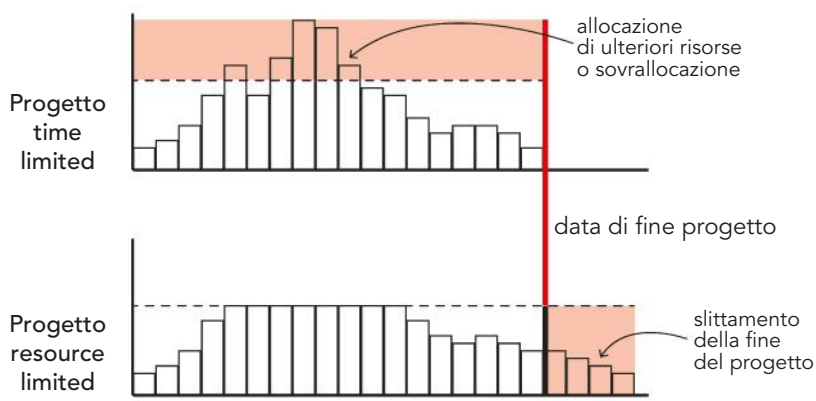
Nell'ambito del project management si definisce **schedulazione** il processo che confronta tempi, risorse necessarie (fabbisogno) e risorse disponibili. La schedulazione può essere effettuata in due modi:

- assumendo che il progetto da sviluppare debba essere completato al più presto, ovvero che la situazione sia **time limited**. In questo caso la variabile critica è il tempo;
- assumendo che la variabile critica siano le risorse disponibili, ovvero che il progetto sia di tipo **resource limited**. Questa seconda è la situazione in assoluto più frequente.

Nel caso in cui il tempo o le risorse disponibili o entrambi non siano sufficienti per completare lo sviluppo del progetto, per riconciliare risorse e vincoli di tempo occorrerà mettere in pratica tecniche di appianamento o livellamento.

esempio

L'**appianamento** (in inglese *smoothing*) mantiene ferma la data finale del progetto e utilizza un buffer di risorse. I picchi di lavoro sulle attività critiche vengono appianati ma non eliminati perché vengono aggiunte risorse o quelle che già lavorano al progetto vengono sovrallocate.
Il **livellamento** (in inglese *levelling*) assicura che le risorse non superino mai la disponibilità effettiva, ma utilizza un buffer di progetto per spostarne in avanti la data finale.



In entrambe le circostanze descritte nell'esempio **il progetto risulta più costoso**.
Nel primo caso, infatti, vengono aggiunte risorse a disponibilità limitata, oppure vengono sovrallocate le risorse disponibili. Questo genera un incremento dei costi.
Nel secondo caso, aggiungendo giorni di esecuzione al progetto occorre allocarvi ulteriori risorse (in parte o in toto), generando ulteriori costi.

Le tecniche di allocazione

Per procedere a una corretta allocazione delle risorse, dopo aver individuato tutti i WP di cui si compone un progetto e aver eventualmente individuato il percorso critico con la tecnica del CPM, occorre esaminare le risorse che si hanno a disposizione e valutare sia la loro **disponibilità teorica** sia l'eventuale presenza di attività concorrenti, che potrebbero incidere sulla **disponibilità effettiva**.
L'allocazione delle risorse può avvenire in quattro modalità:

- ***start***, cioè durante l'inizio dell'attività;
- ***rate***, cioè a pieno carico;
- ***even***, cioè distribuita in percentuale;
- ***finish***, cioè nell'ultimo giorno.

esempio

Consideriamo l'attività di **design e sviluppo di un'interfaccia grafica per un sito web**, della durata stimata di 5 giorni. Le risorse umane da allocare all'attività sono un web designer, un programmatore, un capo progetto e un consulente senior in qualità di testing manager.
Il **web designer** costa 300 euro/giorno: tale costo è sostenuto interamente ed esclusivamente all'inizio dell'attività e si parla in questo caso di un'allocazione di tipo *start*: la sua attività è però critica, nella misura in cui nessuna delle attività successive può avere inizio se l'attività del designer non è conclusa.
Il **programmatore** costa 400 euro/giorno; la sua disponibilità oraria è di 8 ore al giorno, il suo calendario lavorativo impegna 5 giorni su 7. Egli è impegnato, dunque, nell'attività di sviluppo per l'intera giornata. Se dovesse essere necessaria un'ulteriore giornata di lavoro, la risorsa deve essere comunque impegnata (e retribuita) per l'intera giornata. Si parla in questo caso di un'allocazione di tipo *rate*.
Il **capo progetto** ha un costo di 500 euro/giorno; egli è disponibile su richiesta del team o del cliente e se il progetto lo richiede, tipicamente per un tempo inferiore alle 8 ore lavorative: la sua attività settimanale (che supponiamo di 40 ore) è quindi distribuita su diversi progetti. Al termine del WP di sviluppo di interfaccia le effettive ore allocate vengono equamente suddivise sulle giornate lavorative complessive del progetto. Si parla in questo caso di un'allocazione di tipo *even*.
Il **consulente** interviene nel test solo a lavori conclusi, vale a dire durante l'ultima giornata dei lavori del progetto. Si parla in questo caso di un'allocazione di tipo *finish*.

FISSA LE CONOSCENZE

1. Che cos'è la OBS?
2. Che cos'è la RAM?
3. Che differenza c'è tra un progetto time limited e uno resource limited?
4. Quali sono le modalità di allocazione delle risorse?

8 IL TEAM BUILDING E LE PARI OPPORTUNITÀ

8.1 La dinamica di gruppo

Nella realizzazione di un progetto e di un'impresa ha importanza fondamentale il **gruppo di lavoro**, che deve essere definito nel dettaglio a partire dal responsabile.
Tra i primi studiosi che si interessarono al concetto di gruppo spiccano le figure di due psicologi sociali, Lewin e Tuckman.
Secondo il tedesco **Kurt Lewin**, «il gruppo è più della somma delle singole parti» ed è caratterizzato dall'interdipendenza, dal senso di appartenenza, da valori e scopi comuni e dall'influenza reciproca.

L'americano **Bruce Tuckman**, a sua volta, nel 1965 ha ideato un modello di evoluzione delle relazioni in un gruppo, detto **dinamica di gruppo**, costituito da cinque fasi.

1. **Formazione** (*forming*): è la fase in cui si sviluppa tra i membri del gruppo un senso di appartenenza cementato da fiducia, conoscenza e condivisione dei valori e della missione aziendale. È un processo condotto dal leader e prevede la realizzazione di esperienze comuni e la creazione di un'immagine di squadra.
2. **Scambio-contagio** (*storming*): è la fase in cui si possono creare contrasti e conflitti in quanto ogni soggetto può tentare di imporre la propria individualità. Compito del leader è quello di assestare la crisi mettendo in evidenza gli obiettivi comuni da raggiungere. Il gruppo può risolvere la situazione conflittuale cercando di ritrovare l'equilibrio perduto oppure adottando nuove strategie di lavoro.
3. **Normalizzazione** (*norming*): se si superano in modo efficace e positivo i conflitti, si crea un senso di unità e i singoli tornano a sentirsi parte di un team. A questo punto il gruppo inizia a stabilire delle regole, identifica i ruoli, studia e pianifica metodi e strumenti, crea e mette in evidenza valori e obiettivi aziendali.
4. **Efficienza** (*performing*): è la fase pratica in cui si lavora per raggiungere gli obiettivi prefissati. Il leader, ora, cambia il suo ruolo nel gruppo e fa sì che esso agisca autonomamente, sperimentando così l'**#autoefficacia**. Un alto livello di autoefficacia suscita coraggio e fiducia del gruppo di lavoro e permette di considerare i fallimenti come un momento di crescita.
5. **Sospensione** (*adjourning*): momento finale in cui il progetto è completato e il gruppo è sciolto. Ciò determina nei singoli individui incertezza e insicurezza sul futuro e comporta di regola un basso livello di motivazione.

8.2 Il processo di team building

Il gruppo di lavoro non nasce spontaneamente, bensì ha bisogno di una forte committenza organizzativa e una buona autodeterminazione che può acquisire tramite il **team building**: si tratta di una metodologia, nata per lavorare in particolare sui gruppi **#task-oriented**, che si focalizza sullo sviluppo delle competenze aziendali caratteristiche, al fine di creare senso di identità nei singoli componenti.

Il team building è caratterizzato da una serie di fattori.

- **Obiettivo del team**: rappresenta il risultato atteso dal gruppo di lavoro, la sua *reason-why*. È importante che sia scritto, valutabile, si traduca in un risultato possibile, costruito sui fatti e negoziabile.

#techwords

AUTOEFFICACIA
L'autoefficacia percepita è la consapevolezza di essere capaci di dominare specifiche attività, situazioni o aspetti del proprio funzionamento sociale.

TASK-ORIENTED
Finalizzato al completamento di una specifica attività.

- **Metodo**: è il principio di funzionamento, regola del lavoro e dell'interazione ma anche sistema, procedura, percorso. Efficacia ed efficienza del metodo vanno a influire sul risultato che il gruppo raggiungerà e si sviluppano attraverso diverse operazioni: analisi delle risorse, discussione e confronto, decisione, organizzazione, gestione del tempo, uso di strumenti utili per risolvere problemi.
- **Ruolo**: è l'insieme dei comportamenti che ci si aspettano da chi occupa una specifica posizione all'interno del gruppo. I ruoli del gruppo sono caratterizzati da flessibilità, interdipendenza e complessità di aspettative.
- **Clima**: è l'insieme di valori, opinioni, sentimenti e comportamenti prodotti dai membri che influenzano l'atmosfera nel gruppo di lavoro. Il clima viene reso esplicito, per esempio, attraverso il sostegno e la fiducia reciproca, l'attenzione del leader verso i bisogni dei singoli e il riconoscimento dei ruoli.
- **Comunicazione**: è un processo interattivo, informativo e trasformativo, cioè di dialogo tra le parti, che si realizza tramite momenti di condivisione, ascolto e confronto.
- **Sviluppo**: è il fine verso cui il gruppo tende, inteso sia come crescita personale, cioè capacità di relazione di analisi e decisione, sia sul piano dell'attività di gruppo, cioè elaborare, acquisire e cercare nuovi contenuti.

Affinché il gruppo di lavoro risulti efficiente ed efficace, il processo di team building può avvalersi di diverse **strategie** come per esempio:

- far conoscere le persone in modo approfondito, potenziando le relazioni interpersonali, anche al di là della superficiale conoscenza lavorativa;
- stimolare e aumentare la collaborazione tra i membri, creando un clima di fiducia e di stima;
- promuovere la comunicazione tra i membri del gruppo;
- favorire lo sviluppo di creatività, ascolto, empatia, motivazione, integrazione e leadership, valutando attitudini, competenze, potenzialità dei singoli individui;
- incentivare il lavoro per obiettivi;
- incoraggiare il riconoscimento dei membri nella mission e nei valori aziendali.

Il fine ultimo deve sempre essere quello di far sentire il gruppo una vera squadra.

Nel processo di team building occorre inoltre prestare particolare attenzione alla **diversità culturale** dei membri e alla **parità di genere**: tutti i più recenti studi sulle performance dei team di lavoro hanno infatti mostrato che team multiculturali composti da membri di genere differente hanno livelli di produttività molto superiori agli altri.

8.3 L'uguaglianza di tutti gli individui

Le pari opportunità sono un principio giuridico che garantisce l'**uguaglianza economica, politica e sociale** di tutti gli individui, indipendentemente dal genere, dalla religione e dalle convinzioni personali, dalla razza, dalla presenza di disabilità, dall'età, dall'orientamento sessuale o dal credo politico.
Con l'espressione **parità uomo-donna**, invece, ci si riferisce alla necessità di abolire ogni forma di **discriminazione ai danni delle donne**, in particolare quelle legate all'accesso all'occupazione, alla formazione professionale, alle condizioni di lavoro, alla protezione sociale e alla retribuzione salariale.
Il raggiungimento delle pari opportunità e la parità uomo-donna costituiscono anche l'essenza dell'**Obiettivo 5** dell'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile dell'ONU.

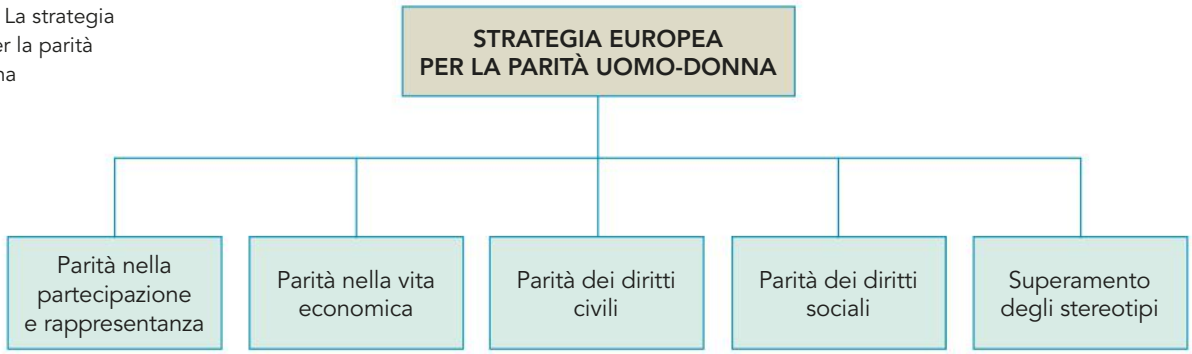


8.4 Gli obiettivi europei per la parità uomo-donna

La strategia europea per la parità uomo-donna ha individuato e persegue obiettivi essenziali:

- parità nella **partecipazione** e nella **rappresentanza**;
- parità nella **vita economica**;
- parità dei **diritti civili**;
- parità dei **diritti sociali**;
- **superamento degli stereotipi**.

FIGURA 31 La strategia europea per la parità uomo-donna



#techwords

TRATTATO DI MAASTRICHT
È il trattato con cui vennero fissati i pilastri dell'Unione Europea, nonché i parametri per l'adesione.

TRATTATO DI AMSTERDAM
È uno dei trattati fondamentali dell'UE in cui vennero riformate le istituzioni allo scopo di allargare l'adesione degli Stati.

I trattati europei e la parità uomo-donna in ambito lavorativo

Fra i trattati dell'Unione Europea (UE) relativi alle tematiche di parità uomo-donna nell'ambito lavorativo, è opportuno ricordare:

- il **#Trattato di Maastricht** (1993), che all'articolo 119 stabilisce la parità di retribuzione tra uomo e donna per uno stesso lavoro;
- il **#Trattato di Amsterdam** (1997), che, tra l'altro, promuove la parità e contrasta le discriminazioni di genere, include i diritti della donna tra i diritti sociali fondamentali e promuove l'adozione di misure volte a facilitare le attività professionali avviate dalle donne.

L'occupazione nell'Unione Europea

Al fine di attuare, nel territorio dell'UE, politiche per l'occupazione più attive, gli Stati membri hanno elaborato la **strategia europea per l'occupazione**. Tale strategia è basata sui quattro pilastri del Trattato di Amsterdam.

- **Occupabilità**: accertarsi che le persone dispongano delle giuste competenze.
- **Imprenditorialità**: agevolare la costituzione di imprese e l'assunzione di dipendenti.
- **Adattabilità**: sviluppare prassi lavorative nuove e flessibili in un mondo soggetto a cambiamenti rapidi.
- **Parità uomo-donna**: garantire pari condizioni di accesso ai posti di lavoro per donne e uomini e pari trattamento sul lavoro.

Ogni anno gli Stati membri dell'UE approvano inoltre gli **orientamenti per l'occupazione**, in seguito messi in atto tramite i **Piani di Azione Nazionali** (PAN). La Commissione europea ha il compito di valutare l'impatto dei PAN sulle politiche nazionali, formulando eventualmente raccomandazioni in merito alla possibilità di migliorarli.

8.5 La parità uomo-donna in Italia

In Italia il percorso legislativo verso la parità uomo-donna ha avuto inizio con l'**estensione del diritto di voto** a tutti i cittadini senza alcuna distinzione di sesso, sancito dalla Costituzione.



Fino agli anni Settanta del secolo scorso, però, la legislazione tendeva a **tutelare la figura femminile**, piuttosto che a sancirne la parità economica, politica e sociale rispetto all'uomo. Risalgono, per esempio, al periodo compreso tra gli anni Cinquanta e Sessanta del secolo scorso le norme sulla tutela della lavoratrice madre, il divieto di licenziamento durante la gestazione e l'astensione obbligatoria prima e dopo il parto.
Solo a partire dal 1963 le donne poterono accedere a tutte le cariche, professioni e impieghi pubblici, comprese le carriere di magistrato, prefetto e diplomatico.

Gli interventi più recenti, invece, sono volti a **garantire i diritti** delle donne, la cui condizione continua, però, a non essere paritaria rispetto a quella degli uomini.
Le politiche messe in atto per l'affermazione della parità uomo-donna hanno lo scopo di superare le condizioni sfavorevoli per le donne, soprattutto **in ambito lavorativo**.

Le azioni positive per la parità uomo-donna

In ambito lavorativo la legge italiana (in particolare con il d.lgs. 26 marzo 2001, n. 151) ha introdotto una serie di azioni positive al fine di migliorare la condizione femminile fino a raggiungere la parità uomo-donna. Queste azioni sono volte a **favorire l'occupazione** delle donne, la loro **crescita lavorativa** o l'**accesso al lavoro autonomo** e imprenditoriale. Le azioni positive si estendono a numerosi ambiti di intervento al di fuori di quello lavorativo:

- migliore **ripartizione delle responsabilità familiari** tra uomo e donna;
- **inserimento** delle donne in **ambiti in cui sono sottorappresentate**;
- progressione di **carriera**;
- **accesso all'impiego**;
- **formazione**, sia scolastica sia professionale.

FISSA LE CONOSCENZE

1. Che cosa si intende per team building?
2. Perché l'autoefficacia può aumentare le performance di un team?
3. Da quali fattori è caratterizzato il team building?
4. Perché è importante che i membri di un team condividano la mission aziendale?
5. Che cosa vuol dire pari opportunità?
6. Che differenza c'è tra pari opportunità e parità uomo-donna?
7. Cerca online il testo dell'Obiettivo 5 dell'Agenda 2030 dell'ONU e prepara una presentazione in 5 slide per illustrarne i contenuti alla classe.

IMPRENDITORI DEL PASSATO



MARISA **BELLISARIO**

NASCITA

Nasce Maria Isabella a Ceva (CN), il 9 luglio 1935.

FAMIGLIA

Prima di tre figli. Padre pugliese di Gioia del Colle (BA) e madre ligure di Altare (SV).

STUDI E CARRIERA

- Nel 1959 si laurea in Economia e commercio all'Università di Torino.
- Nel 1959 entra in Olivetti (divisione elettronica) come programmatrice di applicazioni commerciali.
- Nel 1963 la divisione elettronica viene ceduta alla Bull, poi alla General Electric e alla fine alla Honeywell.
- Nel 1971 rientra in Olivetti come responsabile della pianificazione operativa.
- Nel 1979 viene nominata presidente della "Olivetti Corporation of America".
- Nel 1981 assume la dirigenza della Italtel.

MORTE

Muore il 4 Agosto 1988 a Torino per un tumore.

Il periodo storico

Negli anni Sessanta del secolo scorso il **ruolo della donna in azienda** era prettamente esecutivo e subordinato. Era difficilissimo trovare una donna dirigente (se non in particolari settori, come la moda), a maggior ragione nel settore industriale. Allora ancora più di oggi, per una donna fare carriera significava lavorare più dei colleghi maschi e fare rinunce molto più dure. Quando Bellisario era ormai diventata una dirigente, alla fine degli anni Settanta del secolo scorso, dichiarò in un'intervista: «Mi criticano perché mi trucco gli occhi, tingo i capelli biondo platino, porto la minigonna […], cambio pettinatura, metto i pantaloni e scelgo gioielli strani […]. La lista delle cose che, secondo loro, un dirigente donna non deve fare è infinita. Credo si riassuma nella regola che **un dirigente non deve essere donna** e se, per disgrazia, lo è deve nasconderlo il più possibile. Il mio modo di essere donna è, secondo loro, inadatto a un manager e potrebbe rivelarsi negativo per la mia carriera».

La carriera e i successi

1965 Bellisario viene nominata **direttore di prodotto** alla GE.

1972 Si occupa della **ristrutturazione informatica** della Olivetti.

1979 Si occupa del risanamento di **Olivetti America**.



Vita sociale e politica

Bellisario partecipò alla vita politica, assumendo posizioni in favore della **modernizzazione della società italiana**. Entrò in polemica con l'Aidda (Associazione italiana donne dirigenti d'azienda), dichiarandosi disinteressata a "un'associazione non aperta a tutte le donne, ma solo ad alcune privilegiate, di buona ed elevata condizione sociale".

Nel 1980 si iscrisse al Partito socialista italiano e divenne presto membro dell'Assemblea Nazionale.

Nel 1984 entrò a far parte della Commissione Nazionale per la realizzazione della **parità tra uomo e donna**, istituita dal Presidente del consiglio Bettino Craxi, in qualità di Presidente della sezione per le nuove tecnologie.

Il risanamento di Italtel

Una delle sue più grandi imprese è stata il risanamento di **Italtel**, grande gruppo industriale parastatale formato da 30 aziende elettromeccaniche con circa 30 000 dipendenti. Nel 1981 Bellisario ne assunse la dirigenza in un momento in cui il gruppo versava in una grave crisi: il fatturato ammontava a 503 miliardi di lire all'anno e si registravano **perdite** per la cifra da capogiro di 2.327 miliardi. Il piano proposto da Bellisario prevedeva l'avvio di nuovi progetti e la progressiva trasformazione del gruppo in un'azienda all'avanguardia. Il piano inizialmente sollevò molti dubbi da parte dei sindacati, ma alla fine fu approvato: in soli tre anni il gruppo conseguì un fatturato di 1.300 miliardi di lire, producendo anche notevoli guadagni.

Nel 1985 Bellisario, in qualità di direttore di Italtel, siglò con i sindacati il maggiore **contratto di solidarietà** mai stipulato in Italia tra un gruppo industriale e le associazioni dei lavoratori: l'accordo prevedeva la **riduzione dell'orario di lavoro** da 40 a 35 ore settimanali.



1981

Assume la direzione di **Italtel** e inaugura il piano di ristrutturazione.



l'Unità - ECONOMIA

eda, Marelli, Borletti, Italtel

si «passa» l'orario ridotto

Le lotte a Milano per contratti di solidarietà

1985

Primo **contratto di solidarietà** in Italia.

9 I COSTI DI PROGETTO E I PREVENTIVI

9.1 La tipologia dei costi

#techwords

COMMESSA
Nell'ingegneria gestionale, è un incarico che prevede la fornitura di un prodotto o servizio utilizzando delle risorse. In questo contesto, costituisce un sinonimo di progetto.

Nell'ambito del project management, un **costo** è un flusso economico uscente determinato dallo svolgimento di un'attività di **#commessa**.
I tipi di costi imputabili a una commessa sono principalmente due: diretti e indiretti.

I **costi diretti** vengono sostenuti esclusivamente per uno specifico progetto o risultano comunque riferibili a esso secondo una misurazione oggettiva delle risorse impiegate. Per esempio un programmatore che lavora su un solo progetto per 40 ore settimanali rappresenta per l'azienda un costo direttamente imputabile a quel progetto, cioè un costo diretto. Tra i costi diretti spesso si annoverano anche gli oneri finanziari relativi alla commessa in esame, cioè direttamente collegati alle sue entrate e uscite.



I **costi indiretti** invece sono quelli di natura industriale, amministrativa, commerciale, ecc., che non possono essere attribuiti a uno specifico progetto, ma sono relativi al funzionamento dell'intera struttura aziendale e gravano quindi potenzialmente su tutti i progetti. Per esempio se un'azienda che ha un'unica sede sviluppa cinque progetti, i costi dell'affitto dei locali sono costi indiretti, che gravano, in parte, su ciascuno dei progetti. Sono i manager a decidere se i costi indiretti debbano essere considerati come quota nelle spese di una certa commessa o meno: una società di ingegneria, che si rivolge prevalentemente a clienti esterni, coprirà i costi indiretti distribuendoli su tutti i progetti, mentre una realtà in cui i progetti sono perlopiù interni tenderà a non considerare nel budget di progetto anche i costi indiretti.

Un'ulteriore distinzione importante è quella tra costi fissi e variabili.
I **costi fissi** non variano all'aumentare o al diminuire del volume della produzione: il costo dell'affitto della sede sostenuto da una società di ingegneria non varia sia che i progetti seguiti siano cinque, sia che siano quindici. La maggior parte dei costi indiretti sono fissi.
I **costi variabili**, invece, dipendono dal volume della produzione: se per realizzare un progetto servono 10 risorse, ciascuna delle quali rappresenta un costo, per realizzare cinque progetti ne serviranno 50. La maggior parte dei costi diretti sono variabili.

esempio

I costi diretti relativi a un progetto di un'azienda che opera nel settore ICT sono:
- personale impiegato;
- computer, stampanti, apparati di rete;
- licenze dei software utilizzati;
- manutenzione hardware e software.

I costi indiretti possono essere dovuti a:
- affitti o ammortamenti per gli uffici dell'azienda;
- utenze (energia elettrica, acqua, telefono, Internet, riscaldamento);
- amministrazione.

9.2 La CBS

Nell'ambito della pianificazione di un progetto occorre definire i costi. A questo scopo è utile ricorrere, ancora una volta, a una struttura ad albero, denominata **Cost Breakdown Structure** (CBS, struttura di scomposizione dei costi).
Partendo dalla WBS di progetto, incrociata con i ruoli definiti nella OBS, si assegna a ciascun work package il costo diretto e una quota di costi indiretti. Ciò che si ottiene è l'elenco di tutte le attività con i rispettivi costi. La FIGURA 32 mostra la corrispondenza tra WBS, OBS e CBS in un progetto finalizzato alla realizzazione del servizio di assistenza clienti di un software.

WBS		OBS	CBS budget (ore)
Documentazione sui requisiti		Dirigente 3	150
Documentazione sull'architettura		Analista 2	215
Front-end	Template del sito	Sviluppatore 3	200
	Pagine statiche	Sviluppatore 3	100
	Pagine dinamiche	Sviluppatore 3	200
Middleware		Analista 5	215
Back-end	Schema SQL	Sviluppatore 4	200
	Gestione dati DB	Sviluppatore 4	300
	Admin	Sviluppatore 7	500
		Budget totale	2.080 ore
		Durata complessiva	260 giorni

FIGURA 32 Esempio di corrispondenza tra WBS, OBS e CBS in un progetto

→ Responsabilità operativa

→ Stima allocazione

9.3 Il calcolo e l'aggregazione dei costi

Siccome la CBS è strutturata in forma gerarchica, conoscendo i costi dei livelli inferiori è possibile risalire, per aggregazione, al costo dei rami superiori, fino al costo totale della commessa (FIGURA 33).
In particolare, per calcolare il costo totale di un progetto bisogna seguire tre fasi.

1. Calcolare il **costo di ciascuna risorsa**, distinguendo tra risorse a impiego e a consumo:
   - il costo delle **risorse a impiego** è il prodotto tra il costo della risorsa per unità di tempo e la durata dell'attività;
   - il costo delle **risorse a consumo** si ottiene moltiplicando il costo unitario della risorsa per il numero delle risorse utilizzate.
2. Calcolare il **costo di ogni attività**, che deriva dalla somma dei costi fissi e variabili.
3. Calcolare il **costo totale** del progetto, che risulta dalla somma di:
   - **costi diretti**, pari alla somma dei costi di tutte le attività;
   - **quota dei costi indiretti**, come per esempio una quota dei costi della sede, dei servizi logistici e amministrativi della società.

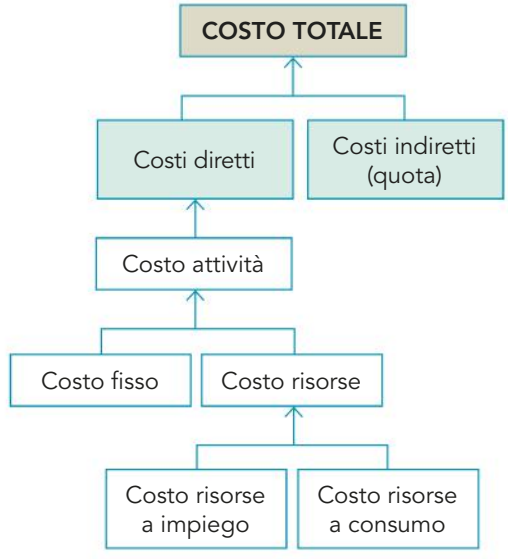


FIGURA 33 CBS

9.4 I preventivi

#techwords

PREVENTIVO
Un preventivo è un documento redatto da un fornitore e indirizzato a un cliente nel quale vengono esposti i prezzi stimati per l'esecuzione di una commessa.

Il ruolo del project manager sta assumendo sempre più rilevanza in relazione alle tematiche economico-finanziarie delle commesse. Oltre al **bilancio**, ovvero il documento che evidenzia il patrimonio aziendale e i risultati economici di un determinato periodo, le problematiche principali da gestire riguardano i **#preventivi**.
Il **preventivo di commessa** è il documento economico alla base di un progetto, in cui vengono raccolti tutti i costi programmati per la sua esecuzione. È richiesto un suo periodico **aggiornamento**, al fine di esercitare un efficace controllo sulla situazione economica della commessa con l'avanzamento dei lavori. L'esigenza di aggiornare periodicamente il preventivo è tanto maggiore quanto più è estesa la durata del progetto.
Si possono distinguere tre tipi fondamentali di preventivo di commessa.

- Preventivo **iniziale** o **di offerta**: redatto prima della stipulazione del contratto con il committente, serve come base per la formulazione del prezzo di vendita e permette di valutare la convenienza economica della commessa. Esso presuppone: precedenti contatti con il potenziale committente, che fornisce informazioni necessarie a una preventivazione, e l'emissione di un pre-progetto, in relazione al quale le funzioni potenzialmente coinvolte formulano dei preventivi di spesa in relazione ai WP di loro competenza.
- Preventivo **esecutivo** o **budget di commessa**: redatto dopo l'acquisizione della commessa, consiste in una preventivazione dei costi più aggiornata e più analitica rispetto al preventivo iniziale e serve come termine di confronto da impiegare nel controllo economico della commessa durante l'esecuzione di quest'ultima.
- Preventivo **aggiornato**: ha la funzione di aggiornare periodicamente (per esempio ogni mese, ogni trimestre, ecc.) le previsioni di costo indicate nel preventivo esecutivo.

L'impiego dei costi nei preventivi



Nella formulazione di un preventivo, come accennato, l'impresa deve decidere se considerare solo i costi diretti o anche una quota di quelli indiretti.
La decisione dipende dalle finalità. L'impiego dei soli costi diretti è una soluzione appropriata soprattutto per ciò che concerne il **preventivo esecutivo** e il **preventivo aggiornato**, che sono gli strumenti base del controllo dei progetti durante tutto il periodo della loro esecuzione.
Diverso è, invece, il caso della formulazione del **preventivo iniziale**: dal momento che l'obiettivo principale è quello di determinare il prezzo di vendita, l'impiego dei costi totali può risultare appropriato.
Nella TABELLA 4 si trova un esempio di preventivo esecutivo.

ID	ATTIVITÀ	COSTO (€)	SUBTOTALE	TOTALE
2	**Edificio**			
20	Fossa			
201.1	Movimenti di terra			
	totale – a) edificio	91.000,00		
	totale – b) piazzali esterni	33.000,00	124.000,00	
21	Costruzione grezza 1			
211	Impianto di cantiere	45.000,00		
211.4	Canalizzazioni e op. di prosciugam.	31.000,00		
211.5	Opere in calcestruzzo	785.100,00	861.100,00	
22	Costruzione grezza 2			
222	Opere da lattoniere	14.000,00		
23	Impianti elettrici	96.000,00		
25	Impianti sanitari	10.000,00		
27	Finiture 1			
272	Costruzione metallica	258.500,00		
28	Finiture 2			
281	Pavimenti interni	123.000,00		
287	Pulizia edificio	2.000,00	125.000,00	
29	Onorari	210.630,00		**1.699.230,00**
4	**Lavori esterni**			
41	Costruzione grezza e finiture			
419	Pavimentazioni e bordure			
	Totale – a) edificio	136.500,00		
	Totale – b) piazzali esterni	115.500,00	252.000,00	
42	Giardini			
422	Recinzioni	5.000,00		
43	Diversi			
430	Rigatura posteggi	6.000,00		**263.000,00**
5	**Costi secondari e costi transitori**			
51	Autorizzazioni, tasse	15.000,00		
52	Campioni, modelli, documentazione	14.500,00		**29.500,00**
6	**Diversi**			
60	Opere diverse	98.000,00		**98.000,00**
	Totale			**2.089.730,00**

TABELLA 4 Esempio di preventivi di commessa

9.5 La gestione dei costi

Gli elementi principali relativi alla parte economica di un progetto sono:

- il **ricavo totale**, ossia il prezzo che il cliente ha accettato di pagare;
- il **costo totale**, cioè la somma di tutti i costi riferibili al progetto;
- il **guadagno**, cioè il valore derivante dalla differenza tra i ricavi e i costi sostenuti.

Poiché il prezzo del progetto è definito in sede di preventivo iniziale (ed eventualmente aggiornato durante la lavorazione), il PM deve effettuare un attento **controllo dei costi**, per evitare che si verifichino #scostamenti tali da pregiudicare il profitto.

#techwords

SCOSTAMENTO
Differenza tra i valori reali di una grandezza rispetto ai valori stimati oppure ai valori medi. Nel campo del controllo di gestione, gli scostamenti, che possono essere positivi o negativi, sono per lo più riferiti ai costi o ai tempi.

La FIGURA 34 mostra un esempio di gestione dei costi: i costi, i ricavi e, di conseguenza, i guadagni sono distribuiti tra i mesi previsti per il progetto. Se a consuntivo, o mese per mese, si verificano scostamenti di costo, il project manager ha modo di intervenire per ripristinare una situazione di equilibrio auspicabile.
Nella seconda parte della figura vediamo un esempio di scostamenti: gli scostamenti in rosso mostrano il caso in cui il costo realmente rilevato eccede quello stimato; gli scostamenti in verde, al contrario, evidenziano i casi in cui il costo rilevato è inferiore a quello stimato. Come si può notare, il bilanciamento degli scostamenti in questo caso è favorevole, nonostante molte voci manifestino costi reali eccedenti le relative stime.

FIGURA 34 Gestione dei costi ed eventuali scostamenti

ricavo costo guadagno

	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	totale
RICAVI								
Inizio progetto	24.000,00	–	–	–	–	–	–	24.000,00
Rilascio prototipo	–	–	–	32.000,00	–	–	–	32.000,00
Fine progetto	–	–	–	–	–	–	24.000,00	24.000,00
Totale	**24.000,00**	**–**	**–**	**32.000,00**	**–**	**–**	**24.000,00**	**80.000,00**
COSTI								
Inizio progetto	–	–	–	–	–	–	–	–
Studio di fattibilità	1.500,00	–	–	–	–	–	–	1.500,00
Analisi	3.000,00	–	–	–	–	–	–	3.000,00
Architettura	–	4.500,00	–	–	–	–	–	4.500,00
Sviluppo	–	7.500,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	42.500,00
Documentazione	–	–	–	–	–	2.500,00		2.500,00
Test	–	–	–	–	–	–	1.500,00	1.500,00
Fine progetto	–	–	–	–	–	–	2.500,00	2.500,00
Totale	**4.500,00**	**12.000,00**	**7.000,00**	**7.000,00**	**7.000,00**	**9.500,00**	**11.000,00**	**58.000,00**
Ricavi	24.000,00	–	–	32.000,00	–	–	24.000,00	80.000,00
Costi	– 4.500,00	– 12.000,00	– 7.000,00	– 7.000,00	– 7.000,00	– 9.500,00	– 11.000,00	– 58.000,00
Guadagno	**19.500,00**	**– 12.000,00**	**– 7.000,00**	**25.000,00**	**– 7.000,00**	**– 9.500,00**	**13.000,00**	**22.000,00**

COSTI	Stima genn.	Reali genn.	Scost. genn.	Stima febb.	Reali febb.	Scost. febb.	Stima totale	Reali totali	Scostamento totale
Studio fattibilità	1.500,00	2.000,00	+ 500,00				1.500,00	2.000,00	500,00
Analisi	3.000,00	4.500,00	+ 1.500,00				3.000,00	4.500,00	1.500,00
Architettura				4.500,00	5.000,00	+ 500,00	4.500,00	5.000,00	500,00
Sviluppo				7.500,00	3.560,00	– 3.940,00	7.500,00	3.560,00	– 3.940,00
Totale							**16.500,00**	**15.060,00**	**– 1.440,00**

FISSA LE CONOSCENZE

1. Che differenza c'è tra i costi diretti e indiretti?
2. Che cos'è la CBS?
3. Che cos'è un preventivo?

10 IL MONITORAGGIO E IL CONTROLLO DEL PROGETTO

10.1 Definizioni preliminari



Durante l'implementazione di un qualsiasi progetto è indispensabile procedere al monitoraggio e al controllo di quanto si sta effettivamente realizzando, dal momento di avvio delle attività operative fino alla consegna finale. Normalmente in questo intervallo di tempo l'iter di sviluppo prefigurato in fase di pianificazione subisce numerose modifiche. A fronte degli **imprevisti** che si presentano nella realtà lavorativa, è possibile infatti che i vincoli temporali o economici relativi alle attività vengano disattesi, con ricadute negative più o meno evidenti che possono interessare anche l'intero progetto. Proprio per questo motivo è necessario procedere con cadenza periodica alla **valutazione dell'andamento** generale del progetto tramite il **monitoraggio** e il **controllo** (FIGURA 35). Questi interventi non hanno solo l'obiettivo di rilevare gli eventuali scostamenti (temporali o economici) già verificatisi, ma devono anche prefigurare, sulla base dei dati raccolti, l'evoluzione del progetto nel periodo che manca alla sua conclusione.

Il **monitoraggio** risponde alla domanda "a che punto siamo, rispetto a dove dovremmo essere?", e fotografa la situazione attuale. Esso consiste nell'**osservazione** e nella **misurazione** di un determinato fenomeno, cui seguono il **rapporto** e l'**analisi**. Tramite questa valutazione, è possibile:

- determinare i **criteri** per il controllo;
- definire i principali **indicatori di performance**;
- misurare la **performance del progetto in esame** e confrontarla con gli obiettivi iniziali;
- identificare le **variazioni critiche** tra le performance attese e quelle realizzate;
- definire l'**impatto** delle variazioni sull'intero progetto.

Il **controllo**, invece, risponde alle domande "perché siamo a questo punto? Che cosa possiamo fare da ora fino alla sua conclusione?". Si tratta di un processo periodico, che viene cioè ripetuto numerose volte durante la fase di implementazione del progetto: esso ha l'obiettivo di anticipare lo sviluppo di un fenomeno per poter eventualmente intraprendere delle **azioni correttive**, al fine di garantire il successo della commessa.

Le azioni di controllo sono orientate al futuro e devono quindi essere effettuate sul lavoro ancora da eseguire; sul lavoro già eseguito possono solamente essere individuate e registrate le criticità.

Monitoraggio	=	Osservazione fenomeno	+	Misurazione fenomeno	+	Rapporto fenomeno	+	Analisi fenomeno
Controllo	=	Individuazione azioni correttive	+	Rischedulazione attività				

FIGURA 35 Monitoraggio e controllo

esempio

Il **ritardo nel completamento di un'attività** che si trova sul percorso critico determina uno slittamento temporale della data di fine progetto, con un conseguente aumento dei costi.
Il monitoraggio e il controllo non si occupano di identificare e sanzionare i responsabili dei ritardi nelle consegne quanto, piuttosto, di individuare delle azioni da intraprendere nel periodo di tempo rimanente fino alla conclusione, al fine di fare rientrare il progetto entro i limiti temporali ed economici prefissati.
Durante l'**attività di monitoraggio** si identificano e analizzano le criticità emerse e si valuta se esse potranno verificarsi nuovamente.
L'**attività di controllo** si preoccupa invece di individuare le azioni correttive per rientrare nei tempi e nei costi del progetto, per esempio semplificando una delle attività che ancora devono essere realizzate, in modo da diminuire le tempistiche di realizzazione.

10.2 Le tipologie del controllo

L'attività di controllo può risultare di tre tipologie.

- **Controllo on/off**: questa tipologia di controllo viene condotta mediante una serie di verifiche, tra loro indipendenti, in corrispondenza di ciascuna delle quali il project manager può decidere di bloccare o sospendere il progetto, nel caso in cui rilevi gravi inadempienze (per esempio qualitative o legali).
- **Controllo #feedback**: questa tipologia viene avviata solo alla conclusione di un'attività che il monitoraggio ha evidenziato come critica. Consiste nella ricerca delle cause che hanno determinato l'eventuale scostamento dei risultati rispetto alle stime, al fine di individuare per le attività ancora da realizzare le azioni da intraprendere. Trova applicazione soprattutto per gli aspetti economico-finanziari.
- **Controllo #feedforward**: il controllo feedforward viene attuato durante lo svolgimento di un'attività oggetto di analisi. Mira a correggere la direzione della sua realizzazione, senza attenderne il compimento.

#techwords

FEEDBACK
Tecnica di controllo che trae i propri dati dalle azioni compiute in passato.
FEEDFORWARD
Tecnica di controllo focalizzata sulle azioni future da praticare per ottenere i risultati definiti.

Le tecniche di monitoraggio e di controllo di un progetto

L'attività di monitoraggio e controllo messa in atto dal project manager a cadenze regolari, in collaborazione con il proprio team, deve quindi articolarsi in una serie di passaggi:

- **analisi degli scostamenti** e delle criticità emersi in fase di sviluppo rispetto al piano di riferimento;
- **individuazione** delle cause che hanno determinato tali scostamenti;
- **valutazione** di azioni correttive e del loro impatto sul progetto;
- **riprogrammazione** delle attività con l'inclusione delle soluzioni approvate.

Anche il committente, naturalmente, mette in atto una serie di attività volte a verificare il soddisfacimento delle specifiche di progetto pattuite in sede contrattuale.
Le principali tecniche di monitoraggio e di controllo utilizzate dal project manager e quelle messe in atto dal committente sono confrontate nella TABELLA 5.

	OGGETTO	PROJECT MANAGER	COMMITTENTE
MONITORAGGIO	**Esecuzione**: consente di verificare l'effettiva realizzazione dei WP, le risorse tecniche ed economiche impegnate e la bontà qualitativa del risultato.	- WBS - OBS - RAM	Verifica della corrispondenza tra: - progetto e specifiche - realizzato e specifiche
	Tempi di esecuzione: consente di verificare la distribuzione effettiva nel tempo delle attività programmate.	- Diagramma di Gantt - PERT - CPM	- Diagramma di Gantt - PERT - CPM
	Costi di esecuzione: permette di verificare i budget delle attività in accordo con il piano dei conti della contabilità industriale.	CBS	Verifica interna per valutazione di scostamenti
CONTROLLO	**Tempi**	Reporting mensile	Valutazione degli avanzamenti (rispondenza tra tempi pattuiti ed effettivi)
	Costi	- Analisi del budget - Analisi degli scostamenti	Approvazione di elaborati e scelta di materiali, macchinari, ecc.
	Corretta esecuzione	Performance analysis	- Aderenza alle specifiche tecniche - Controllo della qualità e dei tempi (partecipazione ai collaudi di macchinari e operazioni di costruzione e di montaggio)
	Fatturato e pagamenti	Contabilità generale	Controllo degli impegni finanziari

TABELLA 5 Confronto tra le attività di controllo e monitoraggio svolte dal committente e quelle svolte dal contraente

Come si può notare dalla **TABELLA 5**, gli strumenti utilizzati nella fase di monitoraggio (per esempio WBS e diagramma di Gantt) sono gli stessi impiegati nella fase di pianificazione. Infatti il sistema di controllo viene articolato a partire dai dati della pianificazione generale, da cui emergono gli strumenti da utilizzare nel processo di controllo e i principali parametri che si intende porre sotto osservazione.

I dati raccolti a consuntivo vengono poi confrontati con i budget elaborati a preventivo, in modo da evidenziare gli scostamenti e al fine di effettuare la riprogrammazione delle attività.

L'avanzamento del progetto e le varianti

In fase di **avanzamento** del progetto si dà corso alle attività previste dal programma: periodicamente il team redige dei report che certificano l'avanzamento dei lavori.

Una volta ricevuta la documentazione sull'avanzamento dei lavori, il project manager verifica la presenza di eventuali **varianti**, cioè scostamenti rispetto al piano preventivo: in caso affermativo vengono messe in atto le procedure correttive previste.

FISSA LE CONOSCENZE

1. Che cos'è il monitoraggio?
2. Che cos'è il controllo?
3. Che cosa comporta la rischedulazione delle attività di un progetto?

11 LA GESTIONE DELLA COMUNICAZIONE DI PROGETTO

Come abbiamo visto, il project manager deve gestire numerosi flussi di informazioni con diversi interlocutori, i cosiddetti stakeholder. Egli deve quindi possedere, oltre a skill puramente tecnici o ingegneristici, anche competenze manageriali di tipo soft, tra le quali, appunto, "saper comunicare".

11.1 La comunicazione e il ruolo del PM

Riprendiamo lo schema che individua le fasi di un progetto, che abbiamo visto nella Lezione 1 (FIGURA 36).

FIGURA 36 Le fasi del progetto



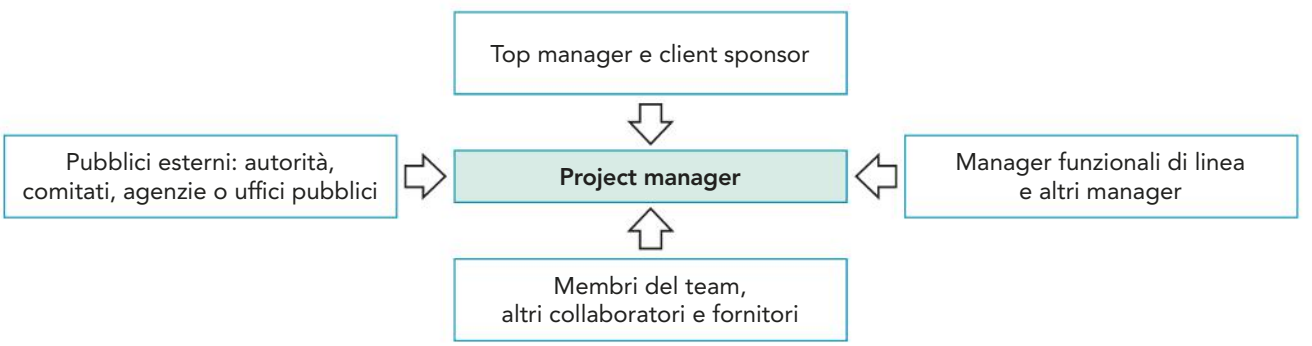
In base alla celebre guida **PMBOK**, redatta dal Project Management Institute, sui concetti fondamentali del project management, le cinque fasi possono essere articolate in **9 macroprocessi gestionali** di cui deve occuparsi il project manager. Essi sono:

- l'ambito del progetto;
- i tempi;
- i costi;
- le risorse umane;
- la qualità;
- i rischi;
- le forniture;
- la comunicazione;
- l'integrazione dei processi.

Come si vede, la **gestione della comunicazione di progetto** è una delle aree di competenza del PM. Con l'espressione "gestione della comunicazione di progetto" si intendono tutti i processi necessari affinché ciascun interlocutore coinvolto in un progetto (FIGURA 37) comunichi in modo coerente, efficace e tempestivo con tutti gli altri. I compiti del project manager sono:

- facilitare la raccolta, l'elaborazione e la distribuzione delle **informazioni**;
- definire e supervisionare i **collegamenti** critici tra le persone interessate al progetto;
- agevolare il **flusso delle comunicazioni** necessarie per il successo del progetto.

FIGURA 37 Rete di comunicazione tra project manager e stakeholder



11.2 Il piano della comunicazione di progetto

La comunicazione va programmata sin dalle prime fasi del progetto.
Nel **piano della comunicazione** devono essere definite le modalità e le tempistiche con cui verranno raccolte, elaborate e distribuite le informazioni destinate ai vari interlocutori del progetto.
In particolare occorre dettagliare:

- le **metodologie** per l'elaborazione e la conservazione delle informazioni (quali software usare, come salvare i documenti e dove, come inviare ai destinatari le informazioni prodotte);
- le **tipologie di informazioni** da gestire e la relazione tra queste e il progetto;
- i **modi** e i **tempi** in cui le informazioni vanno distribuite;
- i modelli e la **struttura delle informazioni** prodotte;
- i metodi di **accesso e aggiornamento** delle informazioni da parte dei vari detentori.

Per ottenere questo risultato, il PM deve valutare tre fattori.

1. **Tecnologie**: la scelta delle tecnologie per assicurare la prontezza della comunicazione è influenzata dai tipi di tecnologie disponibili, dalla capacità del personale di progetto di usarle e dai possibili sviluppi delle tecnologie prescelte.
2. **Esigenze di comunicazione**: è necessario raccogliere e descrivere l'insieme delle esigenze informative (*requirement*) relative agli stakeholder di progetto. Tale descrizione deve chiarire come funziona l'organizzazione del progetto e dell'azienda, come sono collocati gli stakeholder, quali sono i vincoli informativi esterni.
3. **Vincoli**: si tratta di valutare eventuali vincoli esterni che influenzano la comunicazione di progetto, come per esempio normative del settore.

11.3 La comunicazione nelle fasi di esecuzione

Quando il progetto è in corso di realizzazione si dà esecuzione a quanto stabilito nel piano della comunicazione.
Tutti i protagonisti del progetto devono ricevere tempestivamente le informazioni pertinenti disponibili. In questa fase sono importanti le capacità comunicative dei vari attori di progetto, il cui sforzo deve essere quello di trasmettere informazioni in modo chiaro, completo e non ambiguo.

Il trasferimento delle informazioni

Il trasferimento delle informazioni (scritte o orali, interne o esterne, formali o informali, verticali o orizzontali nella scala gerarchica) si basa su:

- un **efficace sistema di ricerca e recupero delle informazioni**, con schedari, database, software di project management e sistemi documentali di varia natura;
- un **vasto repertorio di metodi di distribuzione**, quali meeting di progetto, email, database, videoconferenze, Intranet.

Nella fase di distribuzione delle informazioni, a circolare sono i cosiddetti work result, ovvero i **risultati del lavoro svolto** nelle varie attività di progetto (**#deliverable**, risultati di avanzamento, risorse e costi impegnati o maturati). I principali output che la gestione della comunicazione deve produrre riguardo al progetto sono **note** (project record), **report** (project report) e **presentazioni** (project presentation).

#techwords

DELIVERABLE
Nel project management, è il prodotto rilasciato, ossia un oggetto materiale o immateriale realizzato come risultato di un'attività del progetto.

11.4 La comunicazione alla chiusura di un progetto

#techwords
CASE HISTORY
Analisi a fini dimostrativi dei modi in cui un'impresa può svolgere una determinata attività dal punto di vista della gestione del progetto o delle strategie di problem solving adottate.

Una volta che un progetto è terminato, indipendentemente dal risultato raggiunto, occorre che venga prodotta la **documentazione di chiusura amministrativa**: essa rappresenta un importante patrimonio di conoscenza dell'impresa, perché individua le buone prassi, costituisce una #case history e implementa il set di conoscenze e di procedure replicabili e riutilizzabili per i futuri progetti.
Strumenti di comunicazione molto utili alla chiusura di un progetto sono i cosiddetti **closeout meeting**, ovvero le riunioni di chiusura in cui si ripercorre il progetto e le sue criticità, in modo da fare tesoro dell'esperienza, positiva o negativa.
Per supportare il processo comunicativo di chiusura di un progetto occorrono:

- **tutta la documentazione prodotta**, che attesta le performance di progetto;
- **tutti i documenti che spiegano in dettaglio il prodotto e il progetto** (piani, specifiche, documenti tecnici).

I risultati di fine progetto

I risultati di un efficace processo comunicativo di fine progetto sono:

- gli **archivi** di progetto, per il recupero dei dati storici;
- l'**atto formale di chiusura progetto**, dopo l'accettazione da parte del committente dei risultati e dei prodotti del progetto;
- le **prassi** e le **informazioni assimilate**, che possono essere utili per la gestione dei futuri progetti.

11.5 Gli strumenti di comunicazione di progetto

#techwords
SUITE OFFICE
Le suite per ufficio, anche chiamate office automation, sono un insieme di applicazioni che permettono agli utenti di creare dei contenuti come documenti di testo, grafici o presentazioni, tipicamente per uso personale o per lavoro. Si tratta di strumenti comunemente utilizzati nell'ambito dell'informatica di base.

Gli strumenti più usati per supportare la comunicazione di progetto sono i seguenti.

- La **posta elettronica**, con la quale si inviano e ricevono messaggi.
- I servizi di **memorizzazione e sincronizzazione di file in ambiente cloud** (come Dropbox o Google Drive). Permettono l'archiviazione, la condivisione e la modifica collaborativa di file. Possono essere usati via web o tramite app sul computer che sincronizzano in automatico le cartelle locali con quelle remote.
- Le #suite office **online** (come Google Workspace o Microsoft Office 365). Garantiscono l'accesso remoto a documenti di testo e fogli di calcolo, presentazioni e moduli HTML.
- I **software gestionali** (come Jira, ClickUp o Trello). Gli utenti possono creare i work package, precisarne lo stato (da fare, in corso, fatto) e scambiarli con altri utenti.
- Le **piattaforme di comunicazione istantanea e collaborazione unificata** (come Microsoft Teams, Zoom, Jitsi o Google Meet). Combinano chat di lavoro persistente, teleconferenza, condivisione di contenuti (incluso lo scambio e il lavoro simultaneo sui file) e integrazione delle applicazioni.

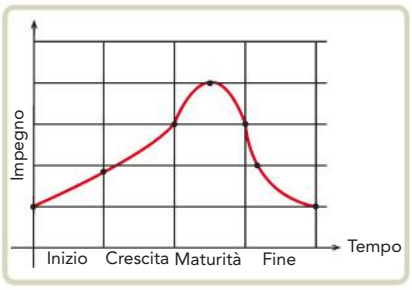
FISSA LE CONOSCENZE

1. Con chi il project manager dovrà principalmente gestire i flussi di comunicazione?
2. Che cosa occorre prevedere all'inizio del progetto per la comunicazione?
3. Qual è lo strumento di comunicazione utile alla chiusura di un progetto?
4. Elenca alcuni strumenti di comunicazione per i gruppi di lavoro di progetto.

SINTESI

1 Il ciclo di vita di un progetto

Il ciclo di vita di un progetto è formato da 5 fasi: avvio, pianificazione, programmazione, controllo e chiusura. Contiene sia aspetti tecnici sia aspetti gestionali.



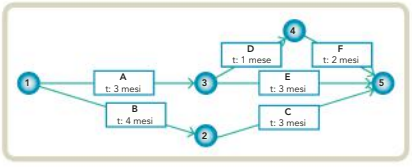
2 L'avvio e la pianificazione

Nell'avvio del progetto rientrano le attività che servono a pianificare il lavoro e che definiscono l'architettura di progetto.
La WBS è un'organizzazione gerarchica delle attività. Serve a suddividere un progetto in parti di lavoro con un sufficiente livello di dettaglio, garantendo la misurabilità dei risultati e l'univoca allocazione delle responsabilità.

		WBS	Nome
1		**1**	**1 Progetto sofware**
2		**1.1**	**1.1 Sistema software**
3		1.1.1	1.1.1 Documentazione requisiti
4		1.1.2	1.1.2 Documentazione sull'architettura
5		**1.2**	**1.2 Front End**
6		1.2.1	1.2.1 Template del sito
7		**1.3**	**1.3 Pagine Web**
8		1.3.1	1.3.1 Pagine statiche
9		1.3.2	1.3.2 Pagine dinamiche
10		**1.4**	**1.4 Middleware**
11		1.4.1	1.4.1 Middle-ware
12		**1.5**	**1.5 Back End**
13		1.5.1	1.5.1 Schema SQL
14		1.5.2	1.5.2 Dati DB
15		1.5.3	1.5.3 Interfaccia di amministrazione

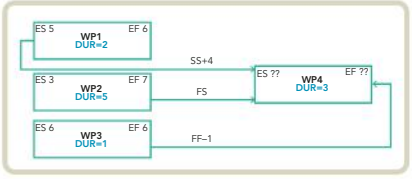
3 La rappresentazione reticolare

La rappresentazione reticolare mostra l'interconnessione delle attività, ovvero i legami logici di dipendenza tra i work package, e si basa sulla sequenza operativa. Metodologie come il PERT e il CPM permettono di definire il posizionamento temporale delle attività.



4 Il CPM sotto la lente di ingrandimento

Il metodo del percorso critico determina la durata di un progetto. Si basa sull'individuazione delle attività critiche che lo caratterizzano, che in sequenza costituiscono il percorso critico.
Le attività sono rappresentate da un rettangolo (box) e sono collegate le une alle altre da frecce che mostrano i vincoli di precedenza.
Il percorso critico è l'insieme delle attività che non possono subire ritardi, pena il ritardo di tutto il progetto.



5 La pianificazione delle attività

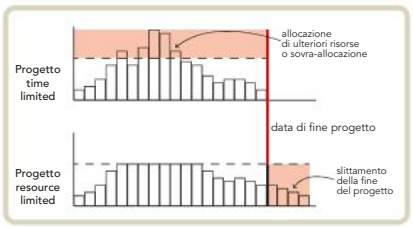
Una volta definite le attività tramite la WBS, vanno quantificati i tempi di esecuzione per ciascuna.
Il diagramma di Gantt è uno schema grafico che permette di visualizzare la durata delle attività nel tempo.

6 Pianificare le attività con ProjectLibre

Grazie a ProjectLibre si possono facilmente gestire progetti inserendo la WBS e la RBS e generando in automatico i Gantt di progetto.

7 La gestione delle risorse umane

La OBS è la struttura di scomposizione organizzativa che permette di individuare l'ente aziendale responsabile dell'effettiva esecuzione di ogni singola attività.
L'allocazione delle risorse umane è fondamentale per la realizzazione di un progetto e per determinare il suo costo.



8 Il team building e le pari opportunità

Nella realizzazione di un progetto ha importanza fondamentale il gruppo di lavoro, che deve essere definito nel dettaglio a partire dal responsabile.
Le pari opportunità sono un principio giuridico che garantisce l'uguaglianza economica, politica e sociale tra le persone. La parità uomo-donna si riferisce alla necessità di abolire ogni forma di discriminazione ai danni delle donne.



9 I costi di progetto e i preventivi

Il costo è un flusso economico uscente determinato dallo svolgimento di un'attività e può essere diretto o indiretto.
Per definire i costi di commessa e formulare preventivi si può ricorrere alla CBS o struttura di scomposizione dei costi.

10 Il monitoraggio e il controllo del progetto

Il monitoraggio consiste nell'osservazione e nella misurazione di un determinato fenomeno, cui seguono il rapporto e l'analisi. Il controllo ha l'obiettivo di anticipare lo sviluppo di un fenomeno per poter eventualmente intraprendere delle azioni correttive.



11 La gestione della comunicazione di progetto

In un progetto è essenziale la comunicazione e la distribuzione delle informazioni, sia durante l'esecuzione sia alla fine dei lavori.

VERIFICA DI FINE UNITÀ

Test
Svolgi il **test interattivo**

Quali delle seguenti affermazioni sono vere (V) e quali false (F)?

1. Il ciclo di vita di un progetto è composto da aspetti gestionali e tecnici. V F

2. Le fasi che compongono il ciclo di vita di un progetto sono avvio, programmazione, chiusura. V F

3. Nell'avvio del progetto non rientrano le attività che servono a pianificare il lavoro. V F

4. La WBS è una struttura composta di attività. V F

5. La WBS costituisce un sistema di suddivisione di un progetto in parti di lavoro (WP). V F

6. La rappresentazione reticolare visualizza le interconnessioni delle attività. V F

7. Una risorsa a consumo ha un costo indipendente dal numero di ore che lavora, ma proporzionale al numero di attività che svolge all'interno di un determinato progetto. V F

8. Il metodo del percorso critico (CPM) determina il percorso più breve e più semplice da eseguire. V F

9. Nel CPM sono previsti 5 possibili vincoli di precedenza tra un'attività e l'altra: FS, SS, TF, ST, SF. V F

10. Il percorso critico è determinato da un TF pari a 1. V F

11. Il percorso critico è determinato dalle attività per cui LF – EF = 0. V F

Domande a scelta multipla (una sola è la risposta esatta)

12. La OBS è la struttura che rappresenta:
- A attività
- B responsabilità
- C risorse
- D costi

13. Quale ente permette di individuare la OBS?
- A Tecnico
- B Organizzativo
- C Amministrativo
- D Qualitativo

14. Il gruppo di lavoro deve essere definito nel dettaglio a partire dal ruolo di:
- A responsabile
- B direttore
- C impiegato
- D amministratore

15. Il modello di dinamica di un gruppo è costituito da:
- A formazione, scambio-contagio, contabilità, marketing, personale
- B normalizzazione, efficienza, sospensione, formazione, marketing
- C sospensione, formazione, marketing, normalizzazione, personale
- D formazione, scambio-contagio, normalizzazione, efficienza, sospensione

16. Le pari opportunità sono un principio:
- A economico
- B giuridico
- C personale
- D generale

17. Le pari opportunità garantiscono uguaglianza:
- A economica, politica, sociale
- B generale, politica, sociale
- C economica, personale, sociale
- D economica, politica, individuale

18. I costi di progetto rappresentano:
- A un flusso economico in uscita
- B un flusso economico in entrata
- C un flusso amministrativo
- D un flusso economico

19. I tipi di costi imputabili a una commessa sono principalmente:
- A diretti
- B indiretti
- C diretti e indiretti
- D differiti e differenti

20. La CBS (Cost Breakdown Structure) è:
- A la scomposizione dei costi
- B la scomposizione delle risorse
- C la scomposizione dei ricavi
- D la scomposizione degli utili

21. I preventivi di commessa sono:
- A preventivi iniziali o di offerta
- B preventivi di offerta e di budget
- C preventivi di budget e di preavviso
- D preventivi iniziali, esecutivo, preventivo

22. **Il monitoraggio ha una cadenza:**
- A settimanale
- B mensile
- C annuale
- D periodica

23. **Che cosa propone il monitoraggio?**
- A Cambiare obiettivo
- B Restare fissi sull'obiettivo
- C Modificare il futuro
- D Evidenziare lo stato dell'arte

24. **Quali sono i compiti del project manager nella comunicazione di progetto?**
- A Facilitare, elaborare, distribuire le informazioni
- B Ostacolare, trattenere, analizzare le informazioni
- C Indirizzare, elaborare, distribuire report di comunicazioni
- D Analizzare, trattenere, distribuire le informazioni

25. **Qual è il più autorevole istituto di project management?**
- A PMI
- B PMBOK
- C PMIO
- D PMBOOK

26. **A quale domanda risponde la RAM?**
- A Chi fa che cosa
- B Chi fa dove
- C Chi fa quando
- D Chi fa come

In English

27. **Where is PMI born?**
- A America
- B England
- C Australia
- D Germany

28. **Who manages firsthand the project?**
- A Project manager
- B Project cost
- C Project leader
- D Project quality

29. **Which is the most used planning method?**
- A PERT
- B CPM
- C MPC
- D PMC

30. **Which diagram is used to visualize the project activities?**
- A PERT
- B CPM
- C GANTT
- D NETWORK

31. **Which is the main characteristic that a project manager must own?**
- A Command
- B Charisma
- C Authority
- D Reliability

32. **Which business area does the project manager report to?**
- A Administration
- B Production
- C Management
- D Information system

Ascolta l'**audio** delle risposte

PREPARATI PER IL COLLOQUIO ORALE

1. LEZIONE 1 **Descrivi il ciclo di vita di un progetto.**
2. LEZIONE 2 **Quali sono le attività che rientrano nell'avvio di progetto?**
3. LEZIONE 3 **Che cos'è la rappresentazione reticolare?**
4. LEZIONE 4 **Quali sono i vincoli di precedenza del CPM?**
5. LEZIONE 5 **Che cosa rappresenta il Gantt?**
6. LEZIONE 6 **In che modo ProjectLibre determina il costo totale delle attività sommarizzate?**
7. LEZIONE 7 **Che cosa è la OBS?**
8. LEZIONE 8 **Quali sono le fasi principali della dinamica di un gruppo?**
9. LEZIONE 9 **Quali sono i principali costi di una commessa?**
10. LEZIONE 10 **A quale domanda risponde il monitoraggio e a quale il controllo?**
11. LEZIONE 11 **Chi deve gestire la comunicazione all'interno di un gruppo?**

IN ENGLISH, PLEASE

Ascolta l'**audio**
con la **pronuncia del testo**
e verifica la **traduzione**

ABSTRACT

Why your tech team needs more women

Despite headwind in the movement to push more women into technology roles, there is still a significant amount of work to be done. A recent report found that less than 20% of the UK tech workforce is made up of women, with PwC reporting that only 3% of females saying a career technology is their first choice.
Not only does this mean we are missing out on the many, talented, intelligent and capable women across the world, but businesses are losing out too. With COVID-19 prompting an even greater need for businesses to streamline, get creative and provide high-quality service and product offerings to its customers, there is a clear opportunity for companies that are engaging and untiring female talent in their digital teams and across the board. The time to act is now. Creating a balanced workforce by increasing gender diversity in teams from the early stages of projects is key, as it allows for diversity of thought, increased creativity and better business outcomes. Without stereotyping, it's proven through research that men and women think differently.



The way they approach and understand situations can diverge significantly and rather than causing conflict, blending those viewpoints are the ingredients for success. The more a solution has been thought through from a number of perspectives, the more equipped the team will be at solving their customer's problem in a creative way. In fact, recent research has discovered that when diverse teams made a business decision, they outperformed individual decision-makers up to 87 percent of the time.

Adapted from: tiny.cc/3edmuz

GLOSSARY

Activity: a component of a task with a clear and precise purpose that contributes to the total work necessary to complete a project.

Activity list: a list of all the tasks necessary to achieve a project's objectives.

Allocation of resources: assignment of resources to project activities.

Critical activity: a task that must be completed within the scheduled time frame to prevent slippage of the end date of the project. If a critical activity is delayed, the end date of the project is also delayed. The set of critical activities makes up the critical path.

Critical path: a sequence of activities that, if not completed within the scheduled time, causes slippage (delay) of the entire project.
Each task on the critical path is a critical task.

Cost: the total cost for a task, resource or project.

Delay time: a delay between the completion of a task and the start of its successor task.

Duration: the time required to complete a task during normal working hours.

Gantt bar: a bar chart displayed in the Gantt chart, which represents the duration of a task.

Gantt chart: visualization that contains a list of activities and related Gantt bars, or the graphic representations of these activities.

Link: it refers to the dependencies between the start and end dates of activities. Four kinds of dependencies may be applied: Finish to Start; Start to Start; Finish to Finish; Start to Finish.

PERT chart: a flow chart that displays all the activities and the dependencies between activities, respectively represented by boxes and lines that connect the boxes.

Predecessor task: an activity that must start or finish before a second activity can start or end.

Successor task: an activity that can begin only after the beginning or the end of another activity.

ELABORARE UNA WBS CON PROJECTLIBRE

COMPETENZE IN GIOCO

Competenze disciplinari

- Organizzare lo sviluppo di un sito web
- Sviluppare una WBS (Work Breakdown Structure)
- Allocare le risorse e valutare un percorso critico

Competenze chiave di cittadinanza

- Risolvere i problemi
- Comunicare e definire le dinamiche di gruppo
- Usare gli strumenti informatici

Obiettivi formativi

- Imparare a organizzare e creare collegamenti logici tra le attività
- Allocare le risorse sulle attività di competenza
- Sviluppare reportistica di progetto dei risultati ottenuti
- Presentare i risultati ottenuti ai compagni

Tempi della modalità flipped classroom

- Risoluzione del problema: 2,5 ore
- Lavoro in gruppo: 30 minuti
- Discussione e dibattito in classe: 1,5 ore
- Autovalutazione: 10 minuti

TEMA PROPOSTO

La Caster S.r.l., una società informatica, acquisisce una importante commessa da parte di un cliente che vuole un nuovo sito web particolarmente complesso.
Per il progetto il cliente richiede una durata massima di 5 mesi e ha a disposizione un budget di 70.000 euro.
La Caster S.r.l. mette a disposizione le seguenti risorse:

- un project manager o capo progetto;
- un progettista;
- un analista;
- un sistemista;
- un programmatore;
- un collaudatore.

Le risorse in questione sono utilizzabili e disponibili al 100% delle loro capacità per la durata dell'intero progetto.
Utilizzando ProjectLibre, o un altro software di project management, realizza una proposta di WBS per questo progetto e alloca le risorse disponibili su tutte le attività da te previste. Verifica che, dalla data di avvio dei lavori, la commessa possa essere portata a termine entro il periodo richiesto.

PROPOSTA DI SVOLGIMENTO

Prendiamo in esame di seguito le varie fasi del progetto e scomponiamo la WBS, allocando le risorse e preparando un Gantt.



1. Fase di definizione

La prima fase di lavoro vede coinvolti project manager, progettista, analista e disegnatore grafico. Data l'importanza di questa fase non è prudente allocare meno di 6 giornate uomo.

2. Fase di pianificazione

In questa fase devono essere considerate queste attività: definizione di WBS, OBS, GANTT; valutazione dei rischi; controllo del budget e piano finanziario; realizzazione di un piano di progetto che dovrà poi essere approvato dal committente. Tutte queste attività possono essere svolte anche da un'unica risorsa interna (capo progetto), che occorre sia impegnata per non meno di 7,5 giorni. Alcune di queste attività potranno essere svolte mentre sono ancora in lavorazione le WP della fase di definizione.

3. Fase di progettazione

Trattandosi di un progetto complesso occorre dedicare a questa fase molto tempo. I WP previsti sono: analisi funzionale; sviluppo dei contenuti; progettazione vera e propria; analisi tecnica; pianificazione dell'architettura hardware e software; predisposizione di un piano test e di un piano di formazione. Queste attività possono essere svolte da un analista, un programmatore, un progettista, un sistemista e un collaudatore. Si prevede di allocare non meno di 55 giorni uomo, di cui 20 dedicati all'analisi funzionale.

4. Fase di realizzazione

La fase di realizzazione prevede le attività di assegnazione compiti, setup dell'area di lavoro (software, repository, ecc.), realizzazione del disegno dell'interfaccia, realizzazione del primo prototipo per l'approvazione, verifica e valutazione con il cliente, revisione del progetto in base alle richieste ricevute dal cliente. Vengono impiegati, oltre al capo progetto, anche il sistemista, il disegnatore grafico, l'analista e il collaudatore. Si può verosimilmente stimare un effort di 20 giorni uomo.

5. Fase di sviluppo

La fase di sviluppo può già partire, in concomitanza con la fase precedente, perché alcune parti del sito possono essere sviluppate anche senza interfaccia (back-end e database in particolare).

Lo sviluppo comprenderà le attività di sviluppo moduli, del test di sviluppo, della verifica e valutazione prototipo e della revisione progetto.
Le risorse utilizzabili per lo sviluppo sono il capo progetto, l'analista, il programmatore e il collaudatore.
Se la fase di progettazione è stata svolta in maniera ottimale, la fase di sviluppo può durare 10 giorni uomo.

6. Fase di configurazione

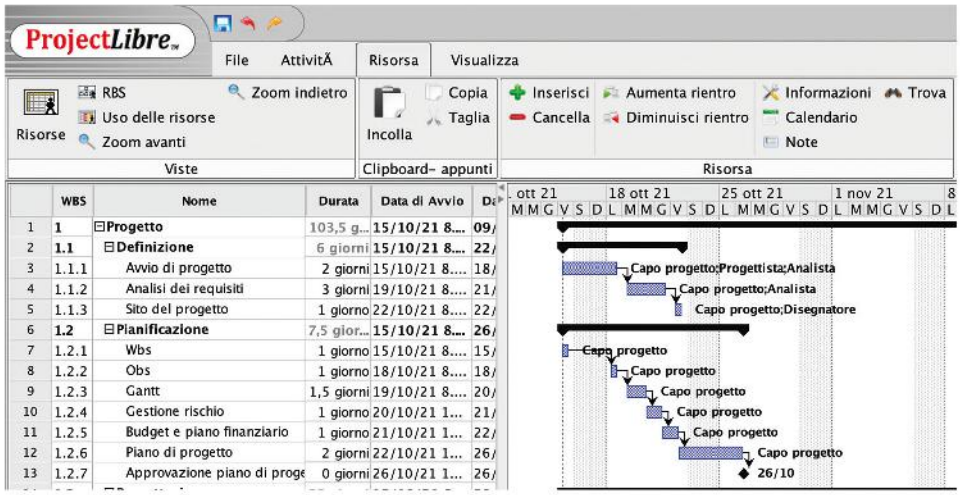
La configurazione dovrà tenere conto dei WP di installazione hardware, installazione software, realizzazione contenuti per la formazione, collaudo del sistema. Per queste attività è possibile prevedere l'allocazione del sistemista e del collaudatore.
Si possono prevedere circa 9 giorni uomo.

7. Fase di rilascio e revisione

Per il rilascio del prodotto è previsto un WP di rilascio, uno di formazione e uno di collaudo finale.
Le risorse impiegate sono l'analista, il programmatore e il collaudatore, che saranno impegnati non meno di 12 giorni, di cui 8 almeno per la fase di formazione.
La revisione prevede attività di chiusura amministrativa, l'incontro di chiusura, l'analisi dell'esperienza.
Le risorse adatte a queste attività sono il capo progetto, l'analista e il collaudatore. Si prevedono qui circa 4,5 giorni uomo, che possono essere svolti anche dopo la chiusura del progetto.

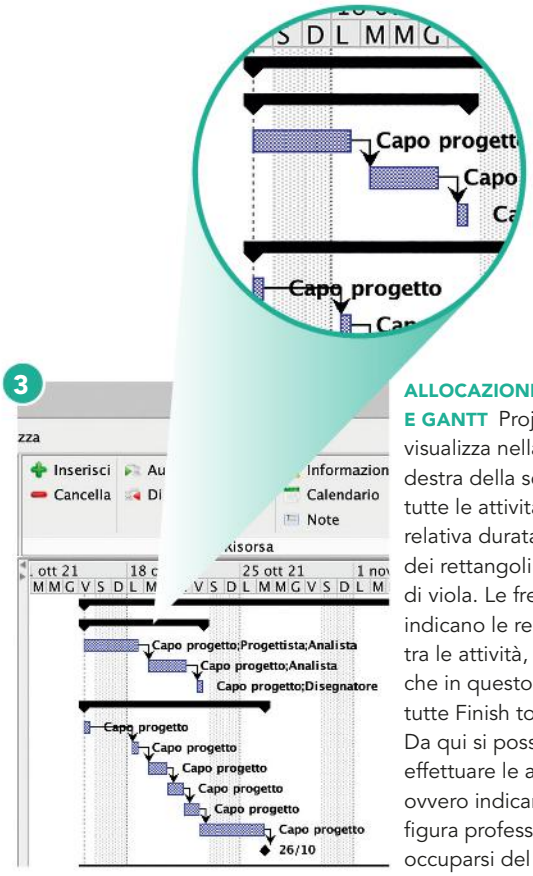
Vediamo di seguito alcune schermate della WBS realizzate con ProjectLibre, un software gratuito scaricabile liberamente da questo indirizzo: https://www.projectlibre.com

1

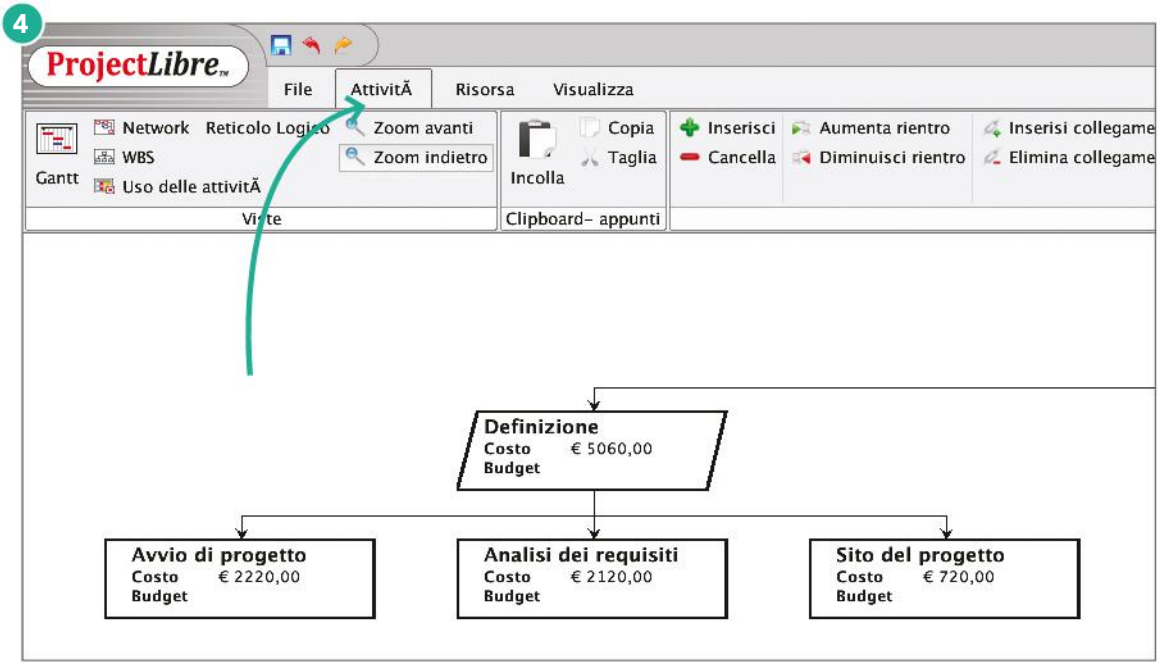




INSERIMENTO DEI WP Usando ProjectLibre è possibile inserire all'interno di un progetto tutti i WP per creare una WBS. Per ciascuna delle fasi che abbiamo individuato possiamo inserire le attività previste, associando un nome. In automatico ProjectLibre assegna un numero identificativo progressivo. Nella colonna Durata inseriamo il numero di giornate che si prevede di allocare.



ALLOCAZIONI E GANTT ProjectLibre visualizza nella parte destra della schermata tutte le attività con relativa durata come dei rettangoli colorati di viola. Le frecce nere indicano le relazioni (link) tra le attività, che in questo caso sono tutte Finish to Start. Da qui si possono anche effettuare le allocazioni, ovvero indicare quale figura professionale dovrà occuparsi del WP.



VISUALIZZAZIONE DELLA WBS E ASPETTO ECONOMICO Premendo nella barra in alto sul menu Attività è possibile visualizzare a colpo d'occhio la struttura della WBS (nell'immagine ne vediamo solo una parte). ProjectLibre consente di attribuire a ciascuna risorsa un costo giornaliero: in questo modo, nella visualizzazione ad albero, mostra il costo stimato per ciascuna attività.

FLIPPED CLASSROOM

A CASA

- Scarica e installa sul tuo computer ProjectLibre.
- Utilizzando le informazioni fornite nel tema completa la WBS del progetto: dettaglia tutte le attività dando loro un nome e associa a ciascuna una durata, rispettando i vincoli proposti per ciascuna fase e quelli più generali proposti dal cliente.
- Prepara una breve relazione scritta per illustrare alla classe le scelte che hai fatto. In particolare: come hai deciso di suddividere i giorni uomo tra le varie attività? Quali vincoli logici hai deciso di imporre? Quali attività secondo te possono partire contemporaneamente?
- Preparati a presentare oralmente la tua relazione: ripetila a voce alta e accertati di essere efficace e convincente.

IN CLASSE

- Dividetevi in gruppi di due. Condividete la presentazione e verificate quali differenze ci sono nella vostra organizzazione della WBS. Correggete eventuali errori.
- Con l'aiuto dell'insegnante, tutti i gruppi confrontano le WBS prodotte, concentrandosi in particolare sui vincoli. Provate a rispondere a questa domanda: quali attività, tra quelle dettagliate in WBS, possono essere considerate critiche? È possibile individuare un percorso critico?
- Terminata la discussione concentratevi ora sull'aspetto economico: secondo voi quali risorse tra quelle messe a disposizione dalla Caster S.r.l. sono più "costose"? Quali competenze professionali devono avere?
- Procedi individualmente alla tua autovalutazione.



AUTOVALUTAZIONE

ATTIVITÀ	LIVELLO			
	INIZIALE	BASE	INTERMEDIO	AVANZATO
Sono riuscita/o a realizzare la WBS con ProjectLibre (o altro software)?	Ho impostato in modo minimale la WBS e ho avuto molti problemi con il software. ☐	Ho impostato la WBS tralasciando passaggi fondamentali. Ho avuto alcuni problemi con il software. ☐	Ho realizzato la WBS commettendo pochi errori. Ho usato il software correttamente. ☐	Ho realizzato correttamente la WBS. Non ho avuto problemi a usare il software. ☐
Sono riuscita/o a preparare una relazione convincente?	Ho preparato la relazione, ma non era convincente. ☐	Ho preparato la relazione in modo corretto, ma non molto convincente. ☐	Ho preparato la relazione ed era abbastanza convincente. ☐	Ho preparato la relazione ed era convincente. ☐
Sono riuscita/o a collaborare alla discussione in classe?	Ho partecipato, ma in modo molto marginale. ☐	Ho partecipato, ma il mio contributo non è stato molto significativo. ☐	Ho partecipato abbastanza attivamente. ☐	Ho partecipato attivamente e produttivamente alla discussione. ☐

UNITÀ

5 LA DOCUMENTAZIONE TECNICA

Guarda la **presentazione** dell'Unità

IN QUESTA UNITÀ

1. I documenti tecnici e i loro componenti
2. La codifica dei documenti
3. Il document management
4. I manuali
5. Realizzare una relazione tecnica

conoscenze	abilità	competenze
Conoscere la manualistica e gli strumenti per la generazione della documentazione di un progetto. Conoscere i principali sistemi di gestione documentale.	Realizzare la documentazione tecnica, utente e organizzativa di un progetto, anche in riferimento alle norme e agli standard di settore. Codificare i documenti.	Effettuare la codifica dei documenti e contribuire all'organizzazione complessiva della documentazione. Realizzare manuali per i sistemi realizzati. Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.

FLIPPED CLASSROOM

A casa

- Esamina i documenti e le relazioni che hai scritto in questi anni di scuola.
- Prova a suddividerli in varie tipologie (per esempio "relazioni per il PCTO", "presentazioni in PowerPoint", "relazioni di progetto", ecc.) utilizzando un criterio che ti sembra opportuno.
- Descrivi le regole con cui hai suddiviso i documenti in una presentazione di 3 o 4 slide.

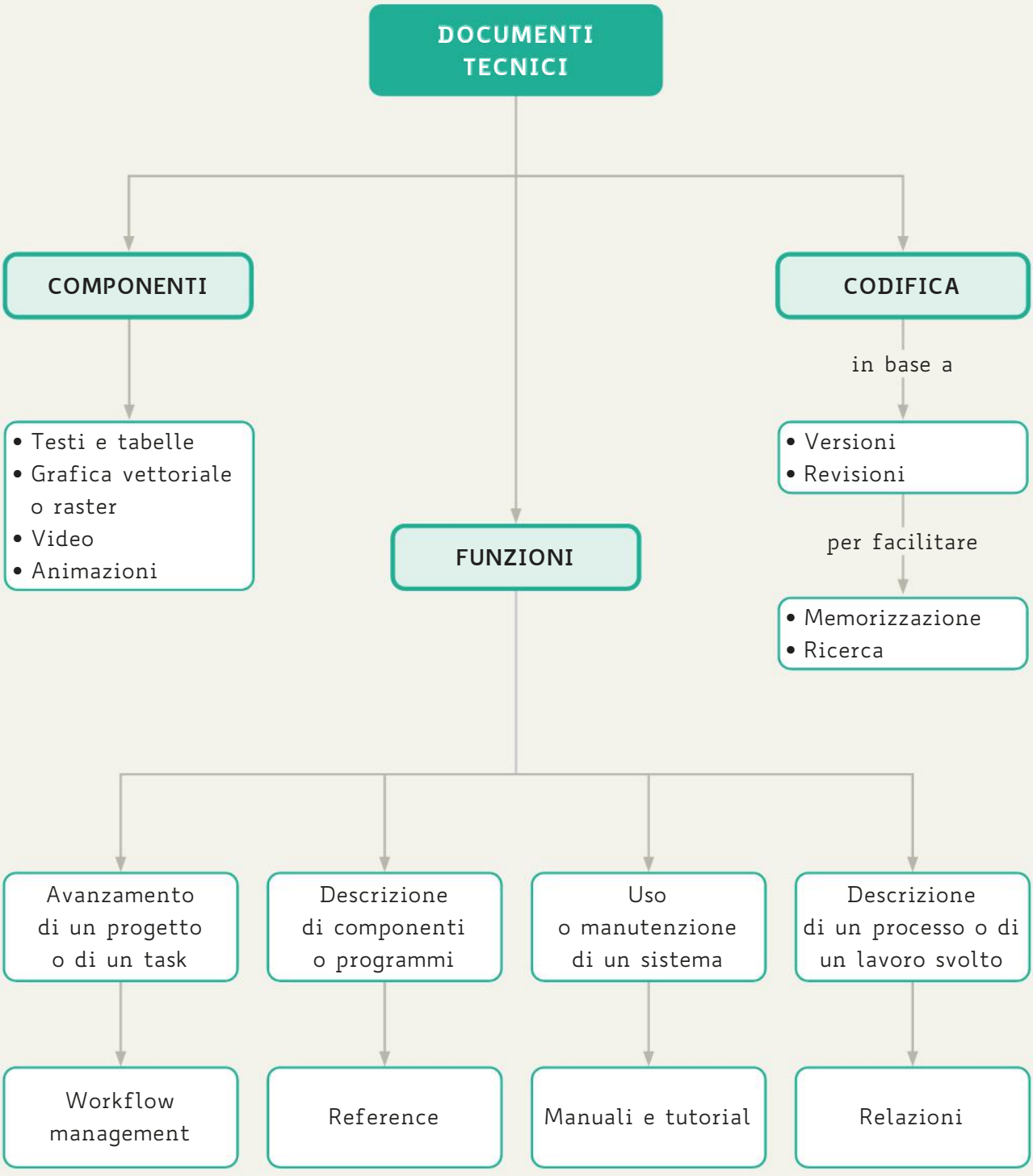
In classe

- Condividete le vostre presentazioni in classe e rispondete alle domande: ci sono differenze nei metodi con cui ciascuno di voi ha suddiviso i documenti? Qual è il principale modello usato (per esempio "per tipologia", "per argomento", "per mese", "per materia", ecc.)?
- Riesamina il tuo lavoro: ti pare che il criterio di suddivisione da te scelto sia sempre il più valido, o hai individuato una modalità migliore?

MAPPA CONCETTUALE

DIDATTICA INCLUSIVA

Lavora con la **mappa** modificabile



1 I DOCUMENTI TECNICI E I LORO COMPONENTI

1.1 Il modello E-M-R

I **#documenti** sono atti comunicativi e quindi devono sempre tenere conto del modello **E-M-R**: Emittente-Messaggio-Ricevente. Ogni comunicazione, ogni testo scritto, è un messaggio che un emittente trasmette a un ricevente (FIGURA 1).

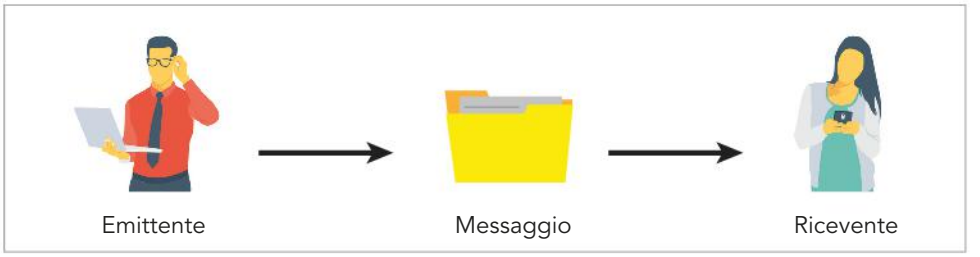


FIGURA 1 Il modello E-M-R

#techwords

DOCUMENTO
Con il termine documento si intende qualsiasi oggetto sia portatore di significato, indipendentemente dal supporto. Documento può quindi essere un testo scritto, ma anche un'immagine o un oggetto materiale (per esempio un vaso etrusco è un documento di quella civiltà).

Quando si deve realizzare un documento bisogna sempre avere chiaro chi scrive, che cosa scrive e per chi scrive. È importante quindi porsi delle domande sia all'inizio sia durante la realizzazione del documento.

- **Chi è "E"**, l'emittente: chi scrive il documento? Quali sono le competenze che deve avere, quale il suo metodo? Con chi interagisce quando progetta e scrive il documento?
- **Che cos'è "M"**, il messaggio: come deve essere fatto il documento? Si possono formalizzare e generalizzare regole o linee guida per impostare e scrivere documenti standard? Quali sono le caratteristiche linguistiche e comunicative che deve avere?
- **Chi è "R"**, il ricevente: chi è l'utente, il lettore, il destinatario del documento? Qual è il suo ruolo e di che cosa ha bisogno? Quali vincoli e indicazioni ne derivano per l'emittente?

1.2 I documenti tecnici

L'espressione **documentazione tecnica** può riferirsi a una grande quantità di documenti. In pratica può rientrare in questa categoria ogni tipo di documentazione scritta che illustra le caratteristiche e spiega il funzionamento di un prodotto o di una procedura, o che documenta lo svolgimento di un progetto. Di conseguenza, quando si parla di documento tecnico non è sempre ben chiaro che cosa si intenda.
Partiamo allora da alcuni esempi delle **funzioni** che può assolvere. Un documento tecnico può servire per:

- attestare il completamento di una fase del progetto;
- specificare le caratteristiche di un componente o di un impianto da costruire o acquistare;
- descrivere come montare o collaudare un componente o un impianto;
- illustrare le modalità di manutenzione di un sistema;
- dimostrare la correttezza del progetto per assolvere a normative e regolamenti (permessi, verifiche, autorizzazioni, ecc.).

A seconda che la documentazione si riferisca all'oggetto da produrre o alle modalità con cui produrlo, possiamo definire differenti tipologie.

- **Documentazione di prodotto**: riguarda tutto ciò che afferisce alla progettazione di un prodotto. In particolare contiene le descrizioni delle caratteristiche del prodotto, compresi i disegni e l'elenco dei componenti. Fanno parte di questa categoria anche i calcoli matematici e le simulazioni, nonché i preventivi e i consuntivi di costo.
- **Documentazione di processo**: riguarda tutto ciò che afferisce alla progettazione del processo che permetterà la produzione di un prodotto. Di conseguenza, conterrà il ciclo produttivo con i tempi e le attività da svolgere, nonché tutte le simulazioni e gli studi ergonomici.
- **Documentazione gestionale**: riguarda tutto ciò che concerne la fase contrattuale (specifiche e offerte) e quella di gestione del progetto (pianificazioni, controlli, avanzamenti e consegne).
- **Documentazione di progetto**: riguarda tutto ciò che concerne lo svolgimento del progetto dal punto di vista tecnico (analisi dei requisiti, specifiche, dati, implementazione, manutenzione).

1.3 I componenti dei documenti tecnici

In base alla modalità di rappresentazione dell'informazione possiamo individuare **componenti descrittivi** (testi e tabelle comparative) e **grafici** (disegni e schemi). Normalmente queste tipologie di rappresentazioni convivono nello stesso documento.

I testi e le tabelle

I **testi** sono già stati ampiamente trattati e usati in questi anni di studio: sono documenti di tipo prevalentemente scritto, ma possono essere corredati da immagini, schemi, tabelle, disegni, ecc. Sono usati per definire specifiche, capitolati, requisiti, manuali. Altra tipologia già incontrata sono le **tabelle**, che permettono la rappresentazione schematica dei dati e sono usate generalmente per gestire liste di componenti, analisi comparative, risultati di test, costi, ecc. (FIGURA 2).

FIGURA 2 Esempio di griglia di valutazione

XYZ R&S

Griglia per la valutazione dei sistemi

Data : 07 gennaio 2022
Versione : 5 Prodotto:
File : ShortGridUTS05.xls

Peso percentuale per livello L1	Peso percentuale per livello L2		Riferimento alla Specifica	Modalità di verifica	Importanza	Punti	Note	Punteggio normalizzato
100%		**Strategie Fornitore / Prodotto**				0		0
60%	100%	**Profilo del Fornitore**				0		0
	20%	**Focus aziendale globale (livello di dipendenza dal PDM)**		QFP				0
	20%	**Crescita dell'azienda (dati consuntivi e previsionali)**		QFP				0
		Situazione finanziaria (attuale e trend di crescita)		QFP				
		Presenza sul mercato		QFP				
	20%	**Investimenti in R&S per la linea di prodotti PDM**		QFP				0
	30%	**Supporto alla clientela da parte dell'azienda**		QFP				0
		Struttura di supporto su scala geografica		QFP				
		Struttura di supporto in Italia		QFP				
	10%	**UTS viene considerata cliente strategico ?**		QFP				0
40%	100%	**Profilo del Prodotto**				0		0
	50%	**Obiettivo di mercato del sistema PDM (compatibile con il business di UTS?)**		QFP				0
	20%	**Referenze (sia mondiali che specificatamente in Italia)**		QFP				0
		Installato base (numero di Clients, numero posti di lavoro)		QFP				
	15%	**Referenze specifiche nel mercato "automotive"**		QFP				0

#techwords

COMPONENTE
Elemento di un assieme che può avere relazioni con altri.

ASSIEME
Raccolta di componenti posizionati attraverso vincoli per formare un modello.

SOTTOASSIEME
È un assieme posizionato all'interno di un assieme di livello superiore.

La grafica

Dal punto di vista grafico in un documento si possono trovare disegni vettoriali bidimensionali (2D) e tridimensionali (3D), immagini raster e animazioni.
I **disegni vettoriali** (2D e 3D) sono costituiti da insiemi di vettori (punti, linee e figure geometriche). È possibile in questo modo rappresentare **#componenti**, **#assiemi** e **#sottoassiemi**.
Con i **disegni 2D** vengono rappresentate immagini di oggetti per loro natura piatti come schemi elettrici, sezioni e spaccati di oggetti, prospettive, piante di case o uffici, ecc. (FIGURE 3 e 4).

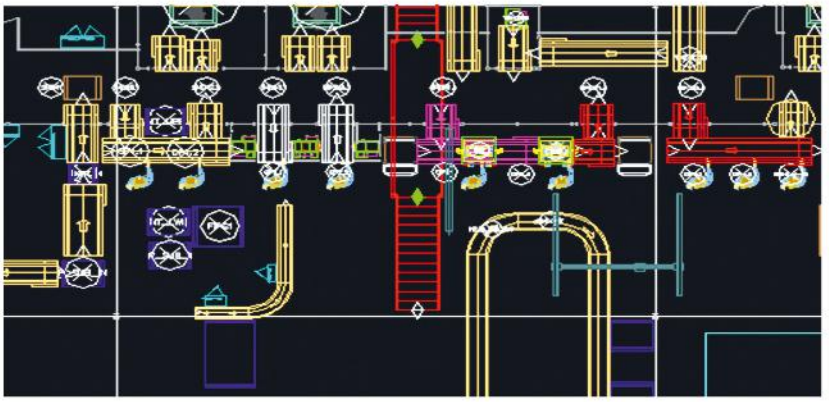


FIGURA 3 Rappresentazione bidimensionale di un'officina

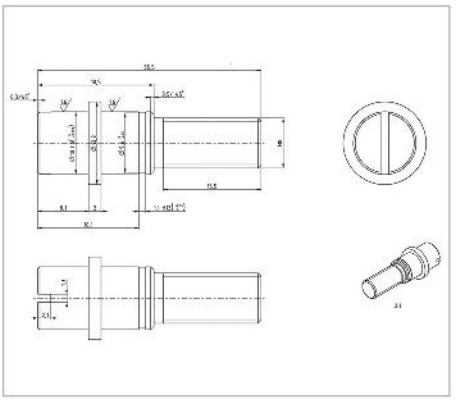


FIGURA 4 Rappresentazione bidimensionale di un particolare meccanico

I **disegni 3D** permettono di riprodurre degli oggetti nella loro vista tridimensionale (FIGURA 5). I componenti sono rappresentati attraverso la definizione di poligoni e permettono una visione più precisa degli oggetti, in modo da effettuare calcoli sugli stessi (per esempio sulle loro dimensioni).
A volte può servire solo la rappresentazione esterna dell'oggetto (FIGURA 6). Può per esempio essere utile per esaminarne la superficie, ruotarlo e vederlo da varie angolazioni, esaminarne gli ingombri, compararlo con altri oggetti collegati per verificare eventuali interferenze.

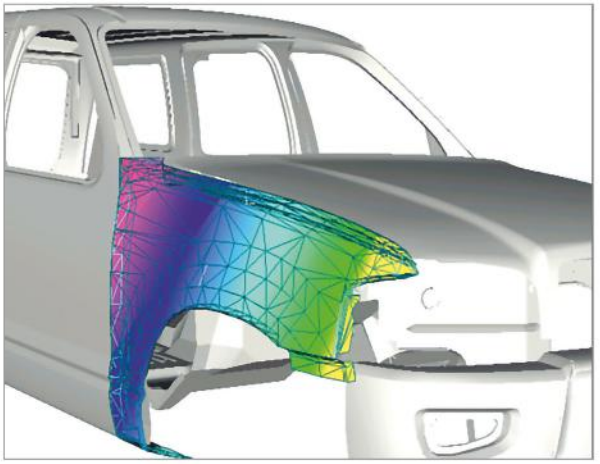


FIGURA 5 Vista tridimensionale di un prodotto



FIGURA 6 Visualizzazione esterna di un particolare

Le **immagini raster** sono immagini composte da punti ottenute "rastrellando" un'immagine, ovvero suddividendola come in una scacchiera e associando a ogni quadratino (#pixel) una rappresentazione in byte. In base alla modalità di rappresentazione si hanno diversi tipi di immagini.

- **Binarie**: ogni pixel viene visto come bianco o nero e le mezze tinte vengono quindi trasformate in base a un valore di soglia in punti bianchi o neri. Ogni pixel occupa un solo bit. Questa modalità è utile per ridurre l'occupazione di memoria ed è comune soprattutto per i disegni tecnici.
- **In scala di grigio**: ciascuna tonalità di grigio viene codificata con un certo numero di bit (generalmente da 2 a 8) permettendo così la realizzazione di differenti sfumature (da 4 a 256). Questa modalità è utile soprattutto per disegni pittorici e architettonici.
- **A pseudocolori**: simili alle immagini in scala di grigio, in questo caso vengono codificati da 4 a 256 differenti colori, ma non è possibile ottenere tutte le sfumature.
- **A colori**: si usano generalmente 3 byte (uno per ogni colore fondamentale) per ogni pixel, ossia 24 bit per pixel, così è possibile codificare oltre 16 milioni di colori e si riesce a rappresentare con una buona fedeltà qualunque tipo di fotografia o di disegno.

Nelle immagini raster possono essere utilizzati dei **layer**, ossia degli strati che vengono sovrapposti al disegno di base per creare, per esempio, viste differenti o alternative.

Nelle **animazioni** vengono rappresentati disegni in movimento per riprodurre sequenze e simulazioni. Sono più costose da elaborare e occupano più spazio delle immagini, ma permettono di simulare accuratamente le attività. In FIGURA 7 viene mostrata un'immagine tratta da un'animazione che simula i movimenti degli operai in un'officina.

#techwords

PIXEL
Componente elementare di un'immagine raster. Può essere visualizzato mediante le coordinate fissate da un programma di elaborazione grafica come Adobe Photoshop®.

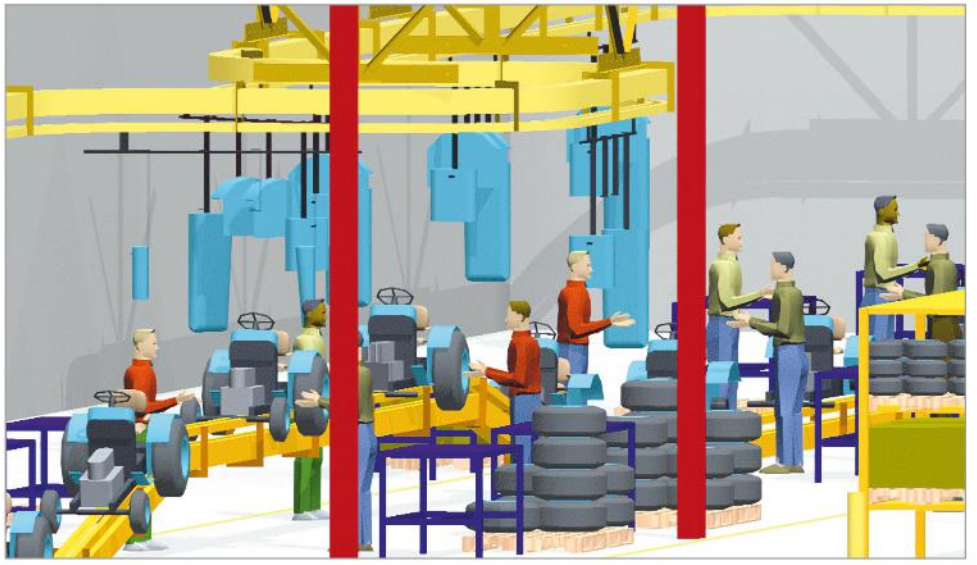


FIGURA 7 Simulazione di un'officina

FISSA LE CONOSCENZE

1. Che cos'è il modello E-M-R?
2. In che cosa differiscono le documentazioni di processo e di prodotto?
3. Possono coesistere differenti tipologie rappresentative nello stesso documento?
4. Che tipi di documentazione realizziamo in modalità prevalentemente scritta?
5. Che cos'è un'immagine vettoriale?

2 LA CODIFICA DEI DOCUMENTI

2.1 Identificare un documento

Un documento, oltre che dal contenuto, è caratterizzato da un insieme di informazioni che lo identificano. Questa sorta di carta d'identità, che è a sua volta un documento complesso, consente di individuarlo in modo univoco non solo nel contesto produttivo in cui viene sviluppato, ma anche nella storia e nell'evoluzione tecnica del prodotto o del sistema a cui è collegato. Un documento tecnico deve essere gestito quindi:

- nel progetto cui si riferisce;
- nell'ambito del prodotto che rappresenta;
- nella struttura che lo produce e lo utilizza.

Al documento vanno quindi associate una serie di informazioni che ne consentono l'identificazione in modo univoco e la gestione all'interno dei vari ambiti. Anche se vi sono molti modi di definire un codice identificativo, le due tipologie più utilizzate sono:

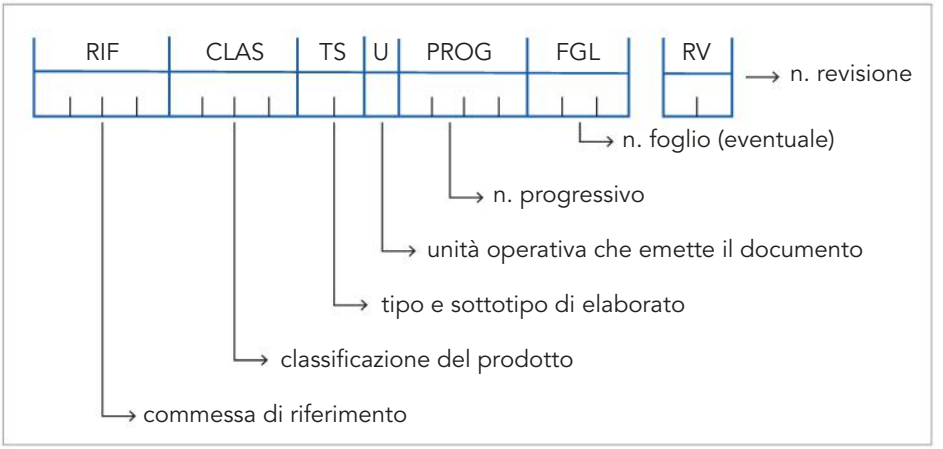
- **codice numerico assoluto**, assegnato centralmente;
- **#codice parlante**, composto da più parti a indicare alcune caratteristiche del documento (o dell'oggetto) che rappresenta.

#techwords

CODICE PARLANTE
Si tratta di un codice le cui parti permettono di individuare facilmente alcune caratteristiche del documento o dell'oggetto. Un esempio è il codice fiscale, dove il 7° e 8° carattere indicano le ultime due cifre dell'anno di nascita della persona.

esempio

Nella figura seguente viene mostrato un esempio di codice identificativo parlante. Tale codice autoesplicativo permette di far capire a chi cerca un'informazione (persone o programmi di gestione documentale) il contenuto del documento.



Basandoci sulla struttura proposta vediamo il significato del seguente codice parlante.

1234-ax23-SD-M-0453-002-07

- Commessa **1234**.
- Prodotto tipo **ax23**.
- Documento che rappresenta delle Specifiche di Dettaglio (**SD**).
- Unità operativa di Montaggio (**M**).
- **453°** documento emesso dall'ente.
- Pagina **2**.
- Revisione **7**.

2.2 L'identificazione

Il **codice identificativo univoco** non può sempre contenere tutte le informazioni utili a capire che cosa contiene il documento e quindi da solo a volte non basta. Devono esistere una serie di **attributi** che permettano di collocare il documento nel giusto ambito. Possono essere attributi di tipo generale (data emissione, tipologia, emittente, ecc.) o gestionale (commessa, sottocommessa, cliente). Se il documento si riferisce a un prodotto, tra gli attributi indicheremo anche il sistema, l'impianto, il sottosistema. Se parliamo di disegni avremo il formato, lo standard, il software che lo ha generato, ecc. In FIGURA 8 è mostrato un esempio di proprietà di un documento inclusi gli attributi identificativi.



FIGURA 8 Esempio di proprietà di un documento

2.3 Il cartiglio

Un particolare tipo di rappresentazione delle informazioni di un documento, prevalentemente usato nei disegni tecnici, è il **cartiglio**. Si tratta di una particolare tabella inserita nei disegni dove vengono riportate le principali informazioni identificative (denominazione del particolare, autore, materiale, data, distinta dei componenti se si tratta di un assemblato, ecc.). In genere ogni azienda ha un proprio standard per rappresentare i dati in un cartiglio. In FIGURA 9 ne viene mostrato un esempio.



FIGURA 9 Esempio di cartiglio

Nei disegni CAD le stesse informazioni sono inserite nel file e visualizzabili dal software di disegno. In questi file, inoltre, insieme ai dati tipici vengono calcolati automaticamente anche altri parametri (massa, volume, baricentro, numero della modifica, utenti che possono visualizzare o modificare il disegno, altre parti con cui c'è una relazione, ecc.).

Queste informazioni sono a volte inserite nel sistema di gestione documentale e si associano all'oggetto o al disegno a cui fanno riferimento. Sono poi normalmente stampate in un documento a parte o in una specifica zona del disegno stesso (FIGURA 10).

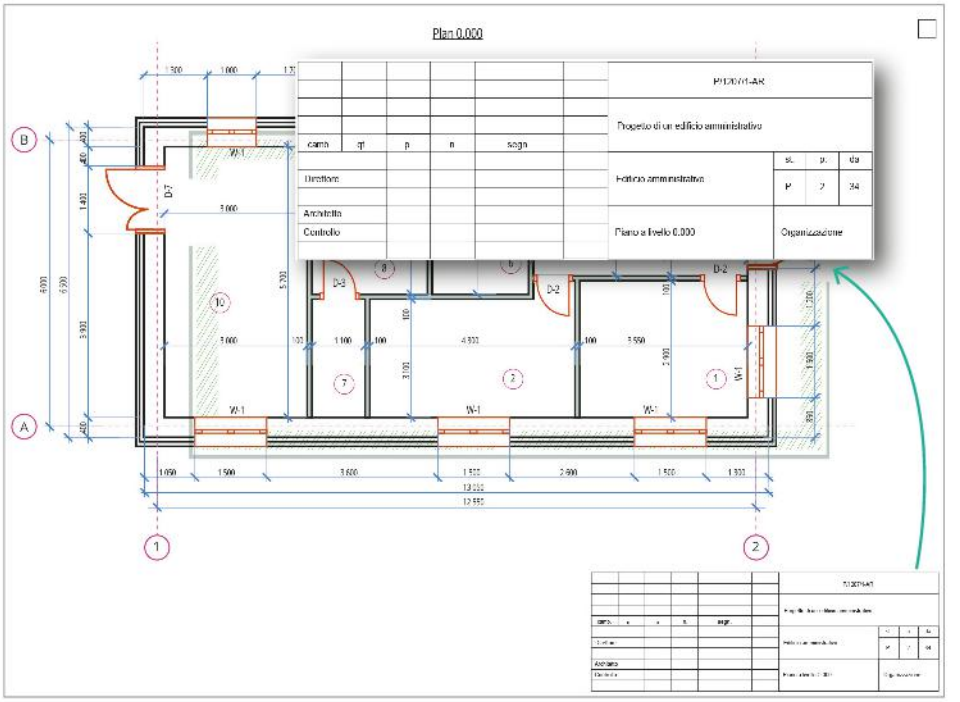


FIGURA 10 Disegno CAD con cartiglio

2.4 Le versioni e le revisioni

#techwords

RELEASE
Il termine inglese release viene spesso usato intendendo il rilascio sia di una versione sia di una revisione.

È possibile mantenere più versioni e revisioni (o **#release**) dello stesso documento (FIGURA 11) per conservare traccia delle modifiche apportate..

Codice commessa:	EBN3098	Codice commessa:	EBN3098
Codice documento:	SP94012.**01**	Codice documento:	SP94012.**05**
N. di revisione:	**B**	N. di revisione:	**A**
Data di emissione:	23-04-2022	Data di emissione:	28-06-2022
Compilatore:	Mario Rossi	Compilatore:	Mario Rossi
Stato corrente:	Approvato	Stato corrente:	Approvato
Tool:	Autocad	Tool:	Autocad

FIGURA 11 Versioni e revisioni

Spesso le aziende si danno delle regole per la definizione di versioni e revisioni, basate su consuetudini. A volte addirittura vengono invertiti i significati standard dei due termini. La definizione di una versione o di una revisione può essere fatta non solo in relazione ai documenti o ai prodotti (per esempio il software), ma anche a qualunque componente del prodotto (per esempio una parte).
Esistono comunque alcune definizioni universalmente riconosciute, anche se non standardizzate.

Versione: si intende il congelamento di un documento (o di un oggetto) a cui sono state apportate **modifiche sostanziali** tali da rendere la versione precedente obsoleta. In genere si cambia versione quando vi è una riorganizzazione del documento, una modifica delle finalità dell'oggetto a cui si riferisce o l'inserimento di nuove parti significative.

Revisione: si intende il congelamento di un documento (o di un oggetto) a cui sono state apportate **modifiche di lieve entità** tali da non stravolgere l'impostazione di base del documento. Si ha un cambio di revisione quando vi è la modifica di alcune parti, l'inserimento di parti secondarie o la correzione di errori.

Le versioni e le revisioni seguono delle numerazioni progressive. Vengono usate indifferentemente lettere minuscole o maiuscole (a, b, c, ... – A, B, C, ...), e numeri o numeri romani (1, 2, 3, ... – 001, 002, 003, ... – I, II, III, …).
Questi sono normalmente divisi da punti (.) e barre (/), o trattini (–) e altri segni di punteggiatura.
Esempi validi di numerazioni di versioni e revisioni sono: **A/003**, **7-b**, **12/3**.
La struttura di versioni o revisioni può riguardare differenti livelli e quindi possono esistere numerosi livelli di numerazione. Esempi validi sono i seguenti: **A/003/14**, **7-b.3**, **8.0.3.5**.

esempio

Vediamo le regole usate dalla DATASoft, un'ipotetica software house di Roma, per gestire le versioni e le revisioni dei loro prodotti.

- Si usano di norma 4 cifre separate da punti e precedute da una V (per esempio Vx.y.z.k).
- La prima versione rilasciata è sempre la V1.0.0.0.
- A ogni cambio di revisione la numerazione dei livelli inferiori riparte da 0.
- Sono previsti vari livelli di rilascio del documento a seconda dell'evoluzione del progetto. Ai vari tipi di rilascio corrisponde dunque anche un'evoluzione dell'identificativo.

Rilascio ufficiale
Si tratta di una versione consolidata del sistema o di un rilascio successivo che comporta evoluzioni di architettura, di piattaforma o di funzioni fondamentali rispetto a quella precedente.

- L'identificativo evolve nella cifra <x> (prima cifra).

Rilascio intermedio 1
È una versione o revisione che comporta evoluzioni funzionali non fondamentali rispetto a quella precedente.

- L'identificativo evolve nella cifra <y> (seconda cifra).

Rilascio intermedio 2
È una revisione che comporta lievi miglioramenti nelle funzionalità già presenti senza che abbiano però impatto immediato sulla percezione dell'utente (o che lo abbiano in maniera limitata).

- L'identificativo evolve nella cifra <z> (terza cifra).

Rilascio intermedio 3
Si tratta di una revisione che comporta la correzione di errori evidenziati in uno dei rilasci precedenti.

- L'identificativo evolve nella cifra <k> (ultima cifra).

2.5 Il controllo dello stato e delle versioni

Documenti e oggetti possono trovarsi in vari **stati**, cioè in fasi diverse di lavorazione. A seconda dello stato sono possibili interventi diversi. Gli stati principali sono i seguenti.

- **In work**: si tratta di un documento su cui si sta lavorando. Sono versioni modificabili e cancellabili solo dal proprietario, in un ambiente di lavoro privato.
- **Preliminare**: è un documento non ancora completato, ma non in lavorazione. Il proprietario può condividerlo con altri per realizzare sistemi più complessi ed effettuare dei test, in ambienti privati (ma accessibili anche ad altri operatori) o di gruppo.
- **Rilasciato**: è un oggetto in versione definitiva. Non è più modificabile, né cancellabile. Per aggiornarlo occorre creare una nuova versione.

Spesso si distinguono le versioni anche in base ai possibili utilizzi.

- **Pubbliche**: versioni disponibili a tutti gli utenti, presenti normalmente in librerie. Sono stabili anche se comunque modificabili.
- **Private**: versioni locali a disposizione di un singolo utente.
- **Progetto**: condivise a livello di gruppo di lavoro e modificabili da più persone.

esercizio guidato

➜ TESTO

In un'azienda vengono definite le seguenti regole per la gestione dei rilasci.

- Un rilascio è identificato come **X**.**Yz**.
- **X** indica (con un numero che parte da 0) il livello di versione e scatta quando nel documento vengono evidenziate evoluzioni fondamentali per il progetto.
- **Y** indica (con un numero che parte da 1) il livello di revisione. Scatta quando nel documento sono state apportate modifiche significative rispetto alla revisione precedente. In particolare viene usato per modifiche da far approvare al cliente.
- **z** indica (con una lettera minuscola) il livello di sviluppo personale del lavoro.

➜ DOMANDE E RISPOSTE

A fronte delle seguenti situazioni, indica quale sarà la versione che verrà definita.

1. È stato appena creato un documento. *Il documento verrà nominato v0.1.*
2. Sono state apportate piccole modifiche al documento, ma non si vuole perdere la versione precedente. *Il documento verrà salvato come v0.1a, v0.1b, ecc.*
3. È necessario fare il punto sulla situazione con il cliente.
   In questo caso viene incrementata la revisione (v0.2). La discussione porterà alla richiesta di modifiche e occorrerà creare la versione v0.2a, v0.2b, ecc.
4. Le ultime modifiche sono state consolidate e condivise con il cliente.
   In questo caso viene emessa la versione v1.0.

FISSA LE CONOSCENZE

1. Che cosa rappresenta un codice parlante?
2. Che cos'è il cartiglio?
3. Che cosa si intende normalmente per revisione?
4. Che cosa si intende per documento rilasciato?

3 IL DOCUMENT MANAGEMENT

3.1 La gestione elettronica dei documenti

Con il nome di sistemi per la gestione elettronica di documenti (**document management system**), possiamo designare oggetti con caratteristiche e funzionalità completamente differenti. Si va dai semplici sistemi di scansione e memorizzazione dei documenti, a sofisticati strumenti in grado di gestirne tutto il ciclo di vita, comprese le differenti versioni e configurazioni. È quindi molto importante capire che cosa i vari sistemi sono in grado di offrire e quali prestazioni ci si può attendere da essi.
Di norma le informazioni sui documenti gestite da questi sistemi sono quelle anagrafiche (progetto di riferimento, autore, data di creazione e di modifica, eventuale pacchetto software usato per crearlo), quelle che ne agevolano la classificazione e il reperimento (codice di prodotto o di commessa, materiale, costo, ecc.), i riferimenti ad altri oggetti (per esempio un'offerta fa riferimento a un determinato capitolato tecnico), i riferimenti ai file o alla posizione in archivio dei documenti cartacei.
I sistemi per la gestione elettronica dei documenti sono generalmente formati da due componenti: uno, in grado di coprire le esigenze dell'**#image processing**, dove l'enfasi maggiore viene posta sulla gestione e manipolazione dell'immagine in quanto tale, e uno rivolto al vero e proprio **document management**, dove vengono trattate problematiche di gestione e memorizzazione del documento, con funzionalità e problemi simili a quelli dei database e dei sistemi di **#workflow**.
Tipicamente in un sistema completo per la gestione dei documenti vengono individuate quattro aree: una per la gestione e archiviazione documentale, una per l'acquisizione, una per la creazione e le modifiche e una per la consultazione.

#techwords

IMAGE PROCESSING
Insieme di attività relative all'elaborazione di immagini in formato raster. La più nota attività di elaborazione digitale delle immagini è il fotoritocco.

WORKFLOW
Si tratta del flusso di lavoro che coinvolge vari partecipanti. Ciascuno svolge il proprio compito intervenendo al momento opportuno, per esempio quando è stata completata un'attività o qualcuno ha generato un documento.

3.2 La gestione e l'archiviazione documentale

Indipendentemente dalle modalità di acquisizione e visualizzazione, i document manager consentono la gestione e l'archiviazione della documentazione. Permettono infatti di gestire in modo standard informazioni eterogenee (disegni, testi, immagini, ecc.) che nel corso della vita di un documento ciascuna funzione aziendale definisce o completa. Oltre a ciò, questi sistemi gestiscono le strutture dei documenti e i legami tra essi, tenendo traccia delle diverse configurazioni e gestendo con meccanismi automatici le versioni e le revisioni.
Monitorare lo stato dei documenti, nonché dell'evoluzione e delle modifiche fatte nel tempo, consente verifiche accurate sugli avanzamenti e permette di individuare tempestivamente eventuali ritardi, fornendo un supporto automatico alle procedure organizzative che governano il ciclo di vita dei documenti. In tal modo è possibile garantire che siano state effettuate le necessarie verifiche di qualità e che i responsabili abbiano convalidato i risultati di competenza.

Il release management

Ogni oggetto complesso ha un proprio ciclo di vita: nasce (viene cioè creato), viene trasformato, viene diffuso e visionato, muore (viene cioè cancellato, o meglio congelato). Per poter cambiare di stato l'oggetto necessita di alcune condizioni, quali firme, approvazioni, eventi legati ad altri oggetti.

Nel corso del suo ciclo di vita ogni specifica versione di un oggetto è sottoposta a una serie di operazioni che ne modificano lo stato. La sequenza di tali stati è detta **procedura di rilascio** e consente di:

- descrivere l'iter di un documento all'interno dell'organizzazione (i vari passi vengono detti **stati** o **livelli di approvazione**);
- definire le **condizioni** che devono essere soddisfatte affinché un documento venga promosso a un dato livello;
- stabilire i **privilegi di consultazione** e **modifica** del documento per ciascun livello.

Il project management

È importante poter organizzare le informazioni creando diversi ambienti di lavoro (per progetto o commessa).

Per ogni attività (task) vengono prima definiti gli utenti o le classi di utenti abilitati ad accedere al sistema e il ruolo che ciascuno di essi ricopre. In questa prima fase si definiscono anche i privilegi di accesso, i documenti di interesse, le regole di approvazione e di notifica degli eventi.

In un secondo momento si definiscono le operazioni permesse su documenti e cartelle (visualizzazione, modifica, cancellazione, copia, approvazione): per ogni singolo stato è quindi possibile definire vincoli specifici.

Il concetto di **classe di utenza** rende la definizione dei privilegi indipendente dai nomi reali degli utilizzatori: eventuali modifiche nell'organigramma non richiederanno la modifica delle procedure. È inoltre importante prevedere anche le sostituzioni parziali dei ruoli, dovute ad assenze occasionali come malattie o viaggi, soprattutto per quelle attività critiche che non possono essere bloccate a lungo: in un'organizzazione alcuni utenti hanno infatti i privilegi necessari per definire e modificare la configurazione del sistema (abilitare nuovi utenti, definire nuovi documenti e le rispettive procedure di rilascio) e per la sua amministrazione (creazione dei database, definizione delle aree di disco da utilizzare, gestione delle procedure di salvataggio e ripristino, ottimizzazione dei parametri di sistema, ecc.).

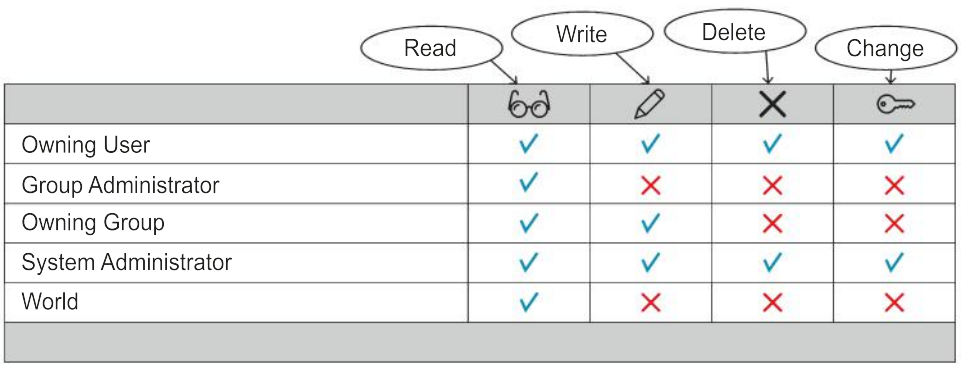
L'integrità e la sicurezza

Il document manager garantisce l'integrità dei dati, evitando **#modifiche concorrenti** e controllando gli accessi ai documenti da parte degli utenti; i privilegi di accesso vengono determinati in base al ruolo ricoperto dall'utente, allo stato e al tipo dell'oggetto (FIGURA 12).

#techwords

MODIFICHE CONCORRENTI

Le modifiche risultano "concorrenti" quando vengono eseguite nello stesso istante da diversi utenti. In informatica, infatti, la concorrenza è la caratteristica dei sistemi di elaborazione per cui un insieme di processi risulta in esecuzione contemporaneamente.



	Read	Write	Delete	Change
Owning User	✓	✓	✓	✓
Group Administrator	✓	✗	✗	✗
Owning Group	✓	✓	✗	✗
System Administrator	✓	✓	✓	✓
World	✓	✗	✗	✗

FIGURA 12 Privilegi di accesso a un documento

Il workflow management

Le funzionalità di workflow permettono di gestire e facilitare il **flusso di lavoro** che si svolge tra vari partecipanti, concordemente ad alcune regole, per il raggiungimento di determinati obiettivi.
Lo scopo di questi sistemi è quello di comunicare al momento giusto a ogni partecipante il proprio compito da svolgere, più comunemente chiamato **#task**, e di fornire tutte le informazioni necessarie per il suo espletamento.
In ogni momento, quindi, un utente non solo dovrà essere in grado di accedere ai dati e alle informazioni necessarie per lo svolgimento della propria attività, ma dovrà anche poter conoscere lo stato dei lavori paralleli al suo. La fine della propria attività dovrà essere segnalata, in modo che chi deve continuare il lavoro (o comunque era in attesa del completamento del task) sia avvisato.
Compito di questi sistemi è perciò quello di **definire** e **descrivere** i processi lavorativi in termini di attività da svolgere, partecipanti (suddivisi per ruoli) e oggetti utilizzati, nonché di controllare che questi processi vengano portati a termine.

#techwords

TASK
In informatica è il compito specifico di un software, di una procedura o di una sequenza di istruzioni. Per estensione si definisce task una qualunque attività o compito assegnato a un operatore umano.

Le autorizzazioni (firme elettroniche)

Il completamento di un'attività è determinato da una serie di circostanze: chi doveva svolgere un certo compito deve averlo fatto, i documenti e le cartelle relative devono essere in un particolare stato, i responsabili devono aver dato la loro approvazione.
Esiste quindi un insieme di vincoli di completezza e di consistenza, chiamati **check**, che devono essere soddisfatti affinché un passaggio di stato possa aver luogo (per esempio il completamento di un altro task o il rilascio di un particolare documento).
Il principale tipo di check è costituito dalle **firme elettroniche**, cioè dalle autorizzazioni che gli utenti abilitati possono dare per approvare una fase del lavoro o promuovere un documento al livello successivo. In caso di eventuali errori, è possibile bloccare un'attività non solo non firmando, ma anche esplicitando il rifiuto: in questo modo l'attività permane nello stato corrente in attesa di altri eventi e viene resa ufficiale la sospensione o addirittura la retrocessione al livello precedente.

L'archiviazione documentale

Per quanto riguarda l'archiviazione, poiché i documenti sono di norma composti da elementi multimediali differenti (testo, immagini, grafica, ecc.), vi sono problematiche distinte. In ogni caso, data la quantità di dati da immagazzinare, vengono usati server dotati di hard disk di grandi dimensioni o si fa ricorso all'archiviazione in cloud (vedi Unità 7).

3.3 L'acquisizione dei documenti

I documenti vengono ormai creati direttamente in formato elettronico, ma a volte è necessario far ricorso alle **risorse cartacee**, anche perché può essere utile riutilizzare vecchi documenti e disegni disponibili solo in questo formato (per esempio il catasto urbano sta recuperando e digitalizzando ancora oggi tutte le mappe realizzate su carta).
L'area di acquisizione è quella in cui gli oggetti provenienti dal mondo esterno vengono trasformati dal formato nativo (carta, filmati, ecc.) in formato elettronico. È generalmente dotata di uno scanner per i documenti cartacei e di una stazione per l'eventuale rielaborazione e compressione dell'immagine raster (bitmap).

3.4 La conoscenza in azienda

#techwords

KNOWLEDGE BASE
Si definisce knowledge base, o KB, l'insieme dei dati e delle conoscenze utili per conseguire determinati scopi aziendali, culturali o didattici.

TEMPLATE
Un template è un documento di base che serve come modello per la realizzazione di documenti con lo stesso formato: si tratta di una struttura vuota da riempire in base al progetto.

Quando si affronta un nuovo progetto molto spesso in azienda si sono già svolti lavori simili e in ogni caso occorre seguire degli standard aziendali o di settore. È importante quindi disporre di una **guida** per produrre documenti di qualità per i progetti in corso. La **documentazione** e la conoscenza dei **vecchi progetti** e degli **standard**, ovvero la cosiddetta **#knowledge base**, sono normalmente presenti in azienda, ma non sono sempre facilmente reperibili. Si possono trovare nei server e nei cloud aziendali, ma anche sui computer dei dipendenti, soprattutto se si tratta di consulenti. Purtroppo a volte tali conoscenze non sono neppure codificate e si rintracciano solo nelle consuetudini e nell'esperienza dei dipendenti: questo rappresenta un problema quando questi cambiano azienda o vanno in pensione.
Questa **disseminazione della conoscenza** porta a notevoli criticità, per esempio nella stesura dei preventivi o nel preparare il piano lavori di un nuovo progetto simile a uno già realizzato.
In questi casi, quando si deve avviare un nuovo progetto, può diventare necessario riscrivere i documenti da usare, mentre in fase di consuntivazione o di revisione del progetto a fronte di riduzione del budget o di ripianificazioni, può non essere agevole individuare su quali attività vi è impatto, poiché è difficile individuare le attività critiche. Per evitare questi problemi è fondamentale che l'azienda si doti di una metodologia e di **#template** di supporto ai progetti, e che disponga di strumenti per gestire la documentazione in modo da poterla recuperare successivamente.

3.5 L'organizzazione della conoscenza in azienda

Per gestire le proprie attività e non perdere la conoscenza aziendale, è importante che l'azienda si doti di standard per organizzare i dati, gestire progetti e creare documenti da template. Un template valido può essere per esempio un foglio di Excel, configurato per il progetto, in cui inserire i dati durante lo svolgimento dello stesso **(FIGURA 13)**.

FIGURA 13 Esempio di template Excel per la compilazione di un consuntivo

	giornate previste													
	giornate consuntivate										Data:	11-gen-23		
COMMESSA N°:	161,03	f-1			Descrizione:Sistema Contabilità Ferretti Integrazioni						Importo ordine:	180.000		
Preventivo Operativo											Fino a 11 gennaio			
		apr-22	mag-22	giu-22	lug-22	ago-22	set-22	ott-22	nov-22	dic-22	gen-23	feb-23	Oltre	Totale
GIORNI/UOMO														
Cavarero		3,5	8,25	4,625	1	0	4,5	1,5	2	1,25	1	3		30,625
Over-run Consulente 1														0
Ialeggio		1	0,5	2,5	6	8	13,5	14	0	3	3	5		56,5
Over-run Consulente 2														0
Sburlati		3,75	5,5	9	3,5	2	1	0	0	0	0	5		29,75
Over-run Consulente 3														0
Corpetti			2	8,25	2,25		1,25	0,5	3,25	1,5	1	3		23
Over-run Consulente 4														0
Barbero			0	0	0		0	0	0	0				0
Over-run Consulente 5														0
Totale		8,25	16,25	24,375	12,75	10	20,25	16	5,25	5,75	5	16	0	139,875
VALORIZZAZIONE														
Risorsa	Tariffa													
Cavarero	1500	5250	12375	6937,5	1500	0	6750	2250	3000	1875	1500	4500	0	45937,5
Ialeggio	1300	1300	650	3250	7800	10400	17550	18200	0	3900	3900	6500	0	73450
Sburlati	1300	4875	7150	11700	4550	2600	1300	0	0	0	0	6500	0	38675
Corpetti	950	0	1900	7837,5	2137,5	0	1187,5	475	3087,5	1425	950	2850	0	21850
Barbero	950	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale Valorizzazione		11425	22075	29725	15988	13000	26788	20925	6087,5	7200	6350	20350	0	179912,5
% Valoriz. su ordine		*6,3472*	*12,2639*	*16,514*	*8,8819*	*7,2222*	*14,882*	*11,625*	*3,38194*	*4*	*3,5278*	*11,3056*	*0*	

Un altro esempio di template è lo **schema di svolgimento di un progetto** con le attività standard già proposte.
Un esempio immediato di tale tipo di schema è il **diagramma di Gantt** (FIGURA 14) in cui, come abbiamo visto nell'Unità 4, si rappresentano in verticale i task da svolgere e in orizzontale l'intero arco temporale entro il quale si sviluppa il progetto, suddiviso in unità (per esempio giorni, settimane o mesi).
Alcune barre orizzontali, rappresentate in figura in grigio, rosso e blu, indicano quando prenderà avvio un determinato task e quando dovrà concludersi, quali task verranno eseguiti prima e quali dopo e, di conseguenza, quali risorse umane si renderanno necessarie per lo svolgimento dei vari compiti.
Alcuni software di project management, tra cui per esempio Microsoft Project® o Project Libre, consentono anche di verificare a colpo d'occhio la percentuale di svolgimento di un determinato task e il suo status (in work, completato, preliminare, rilasciato), oltre che garantire la possibilità di accedere ai più recenti metodi di sviluppo software, come la **#metodologia agile**.

#techwords

METODOLOGIA AGILE
Nell'ingegneria del software, insieme di metodi di sviluppo basati sulla formazione di team di lavoro piccoli e autorganizzati, sullo sviluppo iterativo e incrementale, sulla pianificazione adattiva e sul coinvolgimento continuo del cliente nel processo di sviluppo.

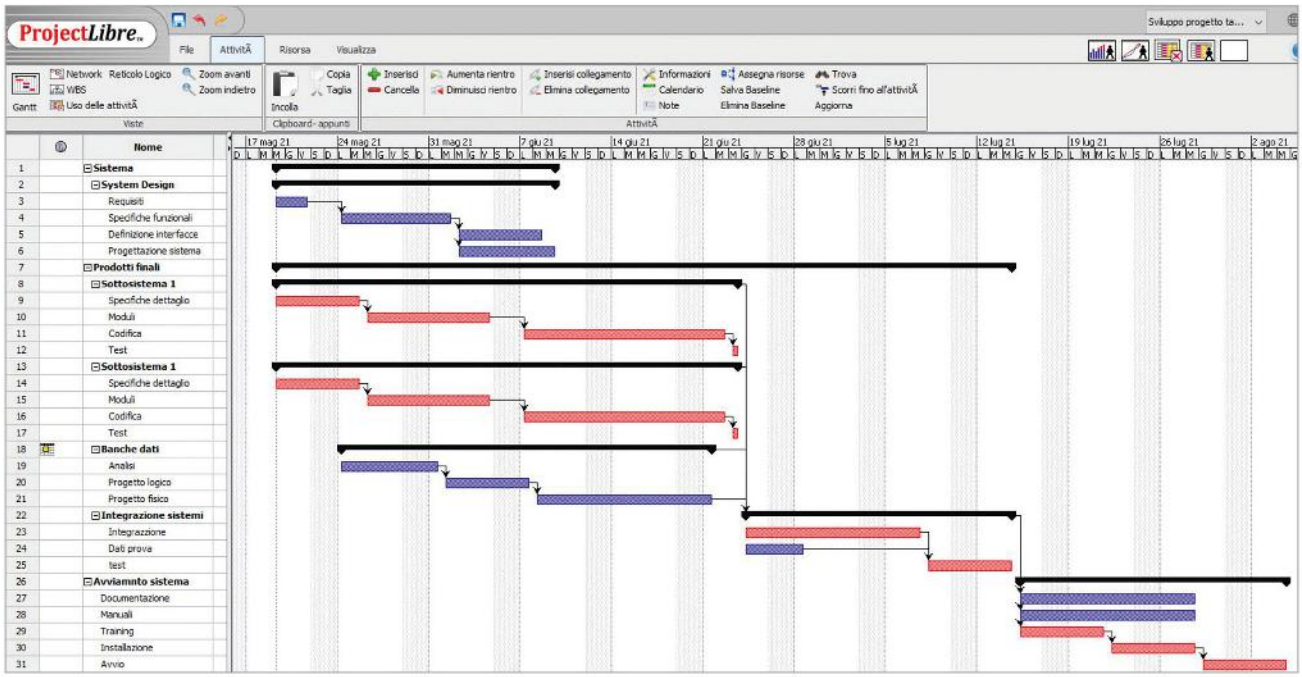


FIGURA 14 Esempio di template Project per la pianificazione di un nuovo progetto

Per ogni tipo di progetto operativo è bene individuare i documenti necessari e i relativi template. Non tutti i documenti andranno utilizzati, ma dovranno essere selezionati quelli adeguati in base al tipo di progetto.
In base al tipo di commessa, potrebbe essere necessario utilizzare gli standard del cliente: in questo caso è bene cercare la corrispondenza tra l'impostazione richiesta e quella aziendale.
Una possibile classificazione dei template di una società di consulenza informatica è riportata nella tabella alla pagina seguente. Il numero identifica il documento, il formato è quello di partenza del template (anche se per il documento ufficiale possono esisterne altri), mentre il formato di distribuzione è quello che viene normalmente usato per l'invio ai clienti. Nell'elenco sono previsti anche documenti bilingue e documenti di uso più generale (per esempio presentazioni aziendali).

Numero documento	Classificazione		Formato interno	Formato per distribuzione	Note
	1	**Standard Marketing**			
	1.1	Presentazioni			
PR001-IT		Pres. istituzionale in italiano	PPT	PPS	
PR001-EN		Pres. istituzionale in inglese	PPT	PPS	
PR002-IT		Attività	PPT	PPS	Presentazione riassuntiva delle varie attività realizzabili
PR002x-IT		Attività	PPT	PPS	Presentazione di un'attività
PR003-IT		Prodotti	PPT	PPS	Presentazione riassuntiva dei prodotti proposti
PR003x-IT		Prodotti	PPT	PPS	Presentazione di un prodotto
PR004-IT		Schede progetto	PPT	PPS	Presentazione riassuntiva dei principali progetti svolti
PR004x-IT		Schede progetto	PPT	PPS	Presentazione di un progetto
	2	**Standard Delivery**			
	2.1	Project File			
PF001		Indice	XLS	n.a.	
PF002		Preventivo & Consuntivo	XLS	n.a.	
PF003		Offerta	DOC	PDF	Offerta commerciale di riferimento
PF004		Consuntivi per Cliente	XLS	PDF	
PF005-w		Project Plan iniziale	DOC	PDF	Descrizione delle varie attività
PF005-p		Project Plan	MSP	MSP	Project Plan reale
PF005-x		Project Plan	XLS	PDF	Riassunto molto schematico
PF006		Analisi rischi di progetto	DOC	PDF	
PF007		Verbali riunioni	DOC	PDF	Uno per ogni incontro significativo
	2.2	Benchmark			
BM001		Griglia di valutazione	XLS	XLS	
BM002		Metodologia di valutazione	DOC	PDF	
BM003		Questionari	DOC	PDF	
	2.3	Realizzazione sistemi software			
	2.3.1	Analisi Requisiti			
RE001		Checklist	DOC	PDF	
RE002		Analisi Requisiti	DOC	PDF	
RE009		Analisi Funzionale	DOC	DOC, PDF	
RE010		Analisi Dati	DOC/XLS	DOC, PDF	
RE011		Descrizione requisiti	XLS	DOC, PDF	
	2.3.2	Implementazione			
RE003		Specifiche di implementaz.	DOC	DOC, PDF	
RE004		Manuale Utente/Help on line	DOC, HTML	PDF, HTML	
RE005		Manuale di installazione	DOC, HTML	PDF, HTML	
RE006		Verbale di consegna	DOC	cartaceo	
RE007		Verbale di accettazione	DOC	cartaceo	
RE008		Architettura di sistema	DOC	DOC, PDF	
RE012		Release Note	DOC	PPS	
RE013		Corsi Utente	PPT	PPS	
	2.4	Assessment Sistemi Informativi			
AS001		Censimento Applicativi	XLS		
	3	**Template aziendali**			
TE001		Slide Master presentazione	PPT	n.a.	
TE002		Fax	DOC	DOC	
TE003		Lettere-standard	DOC	n.a.	
TE004		Documento generico	DOC	DOC	Usato anche per verbali e memo

Per **organizzare i documenti** può essere utile definire delle aree standard (per esempio directory o cartelle) organizzate come archivi tecnici e identificare i documenti in modo standard per agevolarne comprensibilità e reperibilità.
Un archivio di documenti può essere **non strutturato** oppure **strutturato** (per cliente, per area di business, ecc.).
In FIGURA 15 viene illustrato un possibile albero di cartelle per organizzare la documentazione. È buona norma che tale organizzazione venga utilizzata fin dall'avvio del progetto, configurando la struttura delle cartelle sul server o sul cloud aziendale, con copie sulle macchine di tutti gli operatori.

A seconda del tipo di progetto non tutte le cartelle risultano pertinenti. All'avvio di un progetto, l'albero può essere personalizzato, inserendo uno o più documenti standard già preparati e creando nuove cartelle o delle sottocartelle, secondo necessità.

È delegato al buon senso dei componenti del team di lavoro, in particolare del capo progetto, l'uso appropriato di questo strumento.



FIGURA 15 Esempio di archiviazione

3.6 I nomi dei documenti

È consigliabile assegnare a un documento un **nome parlante**, ossia un codice autoesplicativo che permetta di riconoscere a colpo d'occhio il contenuto del documento, come già descritto nella Lezione 2. Un esempio di nome parlante potrebbe essere il seguente:

commessa_tipolavoro_tipodocumento_nprogressivo_release

In questa stringa:
- **commessa** è il codice commessa ufficiale;
- **tipolavoro** è il codice del tipo di lavoro;
- **tipodocumento** è il particolare tipo di documento;
- **nprogressivo** è un numero progressivo all'interno del progetto (può essere omesso);
- **release** è la versione del documento.

Ogni documento dovrà essere memorizzato per poter essere successivamente ricercato in base ad alcune informazioni. Le informazioni indispensabili sono le seguenti.

Argomento lavoro	Rappresenta la tipologia del lavoro, cioè l'argomento dell'attività (per esempio PLM, sviluppo Matrix, ecc.)
Tipo documento	Indica la tipologia del documento (per esempio presentazione, specifiche, analisi requisiti, ecc.)
Cliente	Indica il cliente per il quale è stata svolta l'attività
Autore	Indica l'autore (o gli autori) del documento

FISSA LE CONOSCENZE

1. Che cosa si intende per document management?
2. A che cosa serve il workflow management?
3. Come deve essere conservata la conoscenza in azienda?
4. Come occorre nominare i documenti per poterli facilmente identificare?

4 I MANUALI

4.1 Le tipologie di manuali

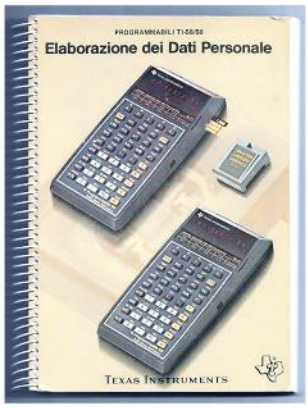


FIGURA 16 Il manuale di una calcolatrice del 1977, la Texas TI-58/59

Un **manuale** è un documento che serve per spiegare il funzionamento di un oggetto (software, sistema o impianto). Distinguiamo manuali **d'uso**, tipicamente per l'utente finale, manuali di **installazione** e manuali di **manutenzione** o di **servizio**, destinati al personale tecnico. Non sempre questa distinzione è così netta e possiamo quindi trovare manuali che appartengono contemporaneamente a più tipologie: è il caso per esempio del libretto d'uso e manutenzione dell'automobile.

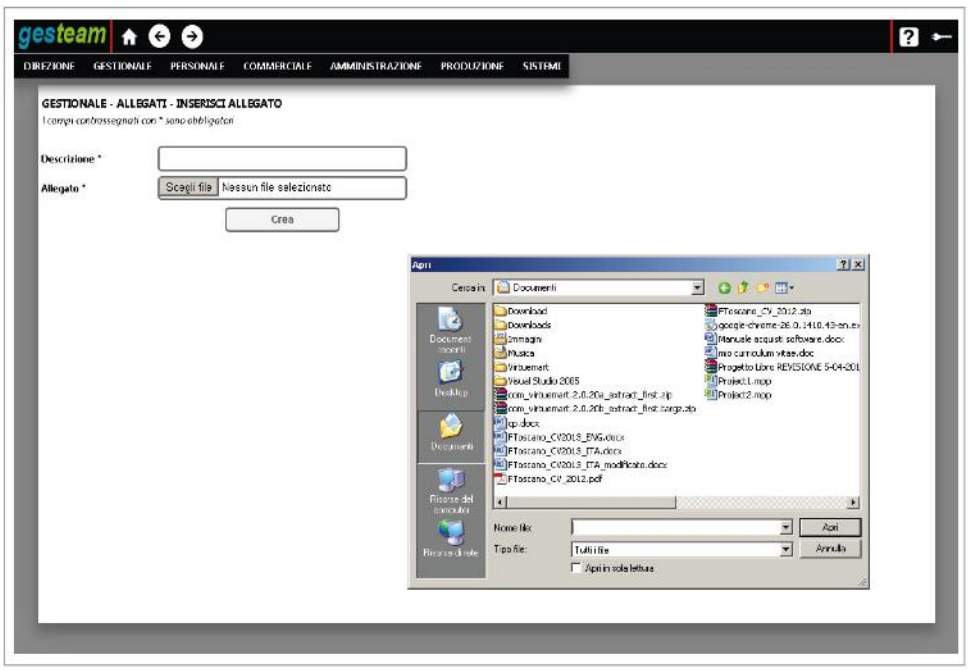
Per i prodotti digitali e l'elettronica di consumo è ormai frequente trovare nella confezione sia un manuale di discrete dimensioni (il vero e proprio manuale utente) sia un documento più breve, schematico, di solito esteticamente attraente e ben illustrato, che spiega in un batter d'occhio le istruzioni essenziali per essere subito operativi: la **quick start guide**. A differenza del passato (FIGURA 16), questa documentazione viene ormai proposta quasi esclusivamente in formato digitale (per esempio in PDF) ed è recuperabile online sul sito del produttore.

4.2 I tutorial e i reference

È possibile distinguere i manuali in tutorial e reference.

Un **tutorial** è un manuale relativamente semplificato, rivolto all'utente finale che normalmente è un principiante. Le istruzioni sono costruite intorno a esempi pratici illustrati passo per passo, limitando al minimo gli approfondimenti e le specifiche tecniche. Un tutorial asseconda il processo di apprendimento ed esecuzione dei compiti tipico dell'utente e da questo punto di vista rappresenta in molti casi l'approccio ideale. In FIGURA 17 viene mostrato un esempio di manuale in cui si illustra la procedura per effettuare l'inserimento di un allegato nel sistema.

FIGURA 17 Descrizione della procedura di inserimento di un allegato



Cliccando poi su [Apri] "*Apri*" la finestra di scelta scompare e il nome del file selezionato compare nel campo "*Allegato*" (Figura 8).



Figura 8: Allegati – Compilazione dei campi

Per inserire l'allegato si clicca sul pulsante [Crea] "*Crea*" in basso (Figura 8). Viene quindi visualizzato un alert che comunica l'inserimento riuscito (Figura9).

Un manuale di tipo **reference**, invece, costituisce una guida di riferimento per lo specialista. Passa in rassegna in modo esaustivo tutte le funzioni del prodotto, ordinandole secondo una gerarchia logica e non in base al comportamento operativo dell'utente. Questo genere di testo è destinato alla consultazione, come un'enciclopedia o un dizionario. In FIGURA 18 è presente lo sviluppo di una voce operativa.

3.2.3 Modifica

Per modificare i dati relativi ad uno sviluppo, è necessario cliccare sull'icona relativa allo sviluppo d'interesse (Figura 22).



FIGURA 18 Esempio di descrizione di una operazione in un reference

Come i tutorial, anche i manuali reference vengono distribuiti quasi esclusivamente online, perché sono più facili da aggiornare in tempo reale con eventuali modifiche.

4.3 Le istruzioni nei manuali

I manuali sono in genere composti da **istruzioni**, al cui interno compaiono sequenze di operazioni ed eventi.

Le **operazioni** sono gli atti che l'utente compie sul prodotto (FIGURA 19). Possono essere definite in base alla loro frequenza (periodiche, ricorsive, *una tantum*), alla loro funzione (installazione, avvio, spegnimento, funzionamento normale, impostazione, manutenzione, ecc.), al fatto che siano obbligatorie o facoltative.

8.3.5 Eliminazione

Per eliminare un evento, è necessario cliccare sull'icona relativa all'evento d'interesse nella tabella relativa al giorno in cui questo è stato inserito (Figura 887).

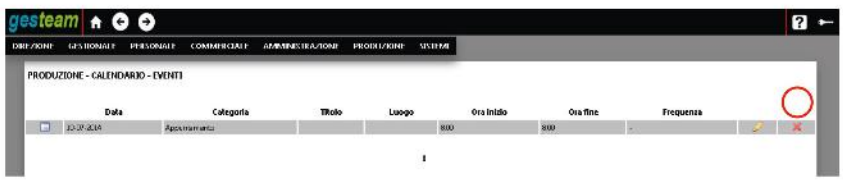
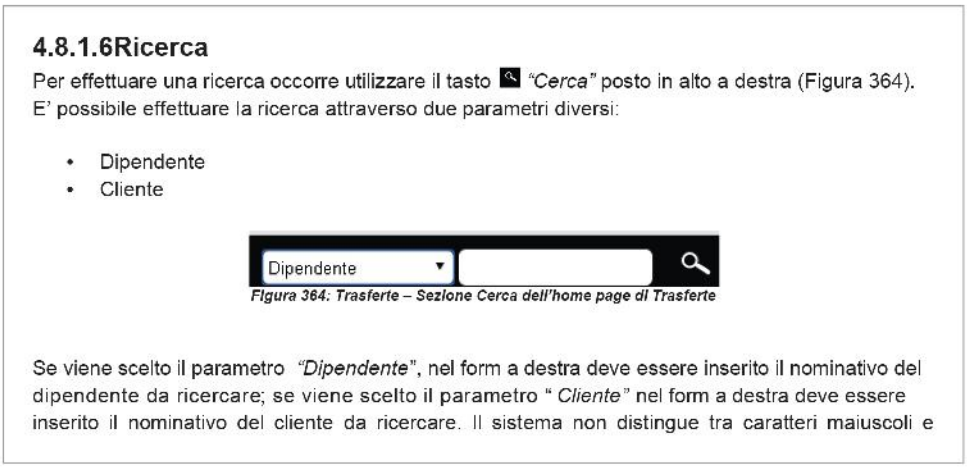


FIGURA 19 Esempio di operazione

Gli **eventi** sono i cambiamenti di stato del sistema. Si tratta di una sorta di segnali, cioè messaggi in varie forme e modalità, provocati dalle operazioni dell'utente, che sono parte integrante del funzionamento del sistema.
Le **sequenze** sono successioni di comandi che contengono diramazioni che si possono creare in base alle azioni scelte dagli utenti (per esempio la selezione di un'opzione da un elenco). Un esempio è presente nella FIGURA 20.


4.8.1.6Ricerca

Per effettuare una ricerca occorre utilizzare il tasto "Cerca" posto in alto a destra (Figura 364).
E' possibile effettuare la ricerca attraverso due parametri diversi:

- Dipendente
- Cliente

Dipendente

Figura 364: Trasferte – Sezione Cerca dell'home page di Trasferte

Se viene scelto il parametro "Dipendente", nel form a destra deve essere inserito il nominativo del dipendente da ricercare; se viene scelto il parametro " Cliente" nel form a destra deve essere inserito il nominativo del cliente da ricercare. Il sistema non distingue tra caratteri maiuscoli e

FIGURA 20 Esempio di sequenza

I termini tecnici

Nella scrittura di un manuale vengono usati i termini tecnici di settore. La loro spiegazione è importante perché permette di comprendere quali sono i componenti del sistema che si sta utilizzando. Questi dovranno sicuramente essere descritti in modo esplicito inserendo per esempio un **glossario**, ma potranno anche essere ripresi e approfonditi durante le spiegazioni. Ogni volta che introduciamo un termine possiamo spiegarlo usando la **#forma sinonimica** o quella **#analitica**. Se per esempio parliamo della RAM possiamo scrivere «la RAM, Random Access Memory, è la memoria ad accesso casuale...» (forma sinonimica) oppure «la RAM è la memoria di lavoro in cui sono contenuti dati e programmi durante l'esecuzione...» (forma analitica).
Si possono anche usare termini senza dare ulteriori spiegazioni, facendo capire il **contesto d'uso** dell'oggetto a cui si riferiscono. Per esempio, se scriviamo «la stampante si collega al computer mediante un cavo USB», si può non spiegare che cos'è il cavo USB perché dalla frase si capisce che si tratta di un cavo per collegare una stampante.

#techwords

FORMA SINONIMICA
Questa forma spiega il significato attraverso l'uso di sinonimi.

FORMA ANALITICA
Questa forma spiega un concetto dettagliandone il contenuto.

Consigli per la stesura dei manuali

Nella realizzazione dei manuali è molto utile l'uso delle immagini e dei disegni, soprattutto se si tratta di manuali di tipo operativo. Occorre, inoltre, che il testo sia organizzato in modo sensato e coerente. Le sequenze di operazioni ed eventi devono essere raggruppate logicamente ed espresse in modo chiaro.
Altre due regole importanti da seguire sono le seguenti: innanzitutto va ricordato che chi progetta una macchina o sviluppa un programma spesso non è la persona più adatta a spiegarne il funzionamento a un principiante; inoltre occorre bilanciare il detto e il non detto. Bisogna decidere, in base alle difficoltà o alla lunghezza della procedura da descrivere, quali e quanti elementi di ogni sequenza (operazioni ed eventi) vanno esplicitati e quali e quanti possono invece essere saltati o lasciati impliciti.

esempio

Vediamo alcune parti di un manuale tecnico relativo a un software gestionale. Nella prima pagina occorre indicare il titolo, la revisione, la data, l'autore, il responsabile che approva il manuale, la storia delle modifiche effettuate e gli autori delle versioni precedenti (a sinistra). Questa sarà immediatamente seguita dall'indice (a destra).



Manuale operativo
GesTeam - Globale
11/12/2014
Version V.0

GesTeam

MANUALE OPERATIVO

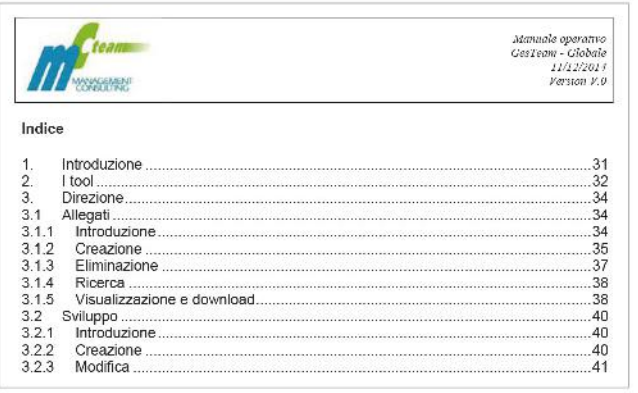
GesTeam Globale

STATO: ☐ BOZZA ☒ FINALE

Autori	
Data ultima modifica	11/12/2014
Redatto da	Iacobelli Sara
Data di approvazione	11/12/2014
Approvato da	Lombardi Gabriele

STORIA DELLE MODIFICHE DEL DOCUMENTO

Versione	Descrizione delle modifiche	Autore	Data
0	Prima versione del documento	Iacobelli Sara	11/12/2014



Manuale operativo
GesTeam - Globale
11/12/2014
Version V.0

Indice

1. Introduzione 31
2. I tool 32
3. Direzione 34
3.1 Allegati 34
3.1.1 Introduzione 34
3.1.2 Creazione 35
3.1.3 Eliminazione 37
3.1.4 Ricerca 38
3.1.5 Visualizzazione e download 38
3.2 Sviluppo 40
3.2.1 Introduzione 40
3.2.2 Creazione 40
3.2.3 Modifica 41

Ogni sezione del manuale è organizzata con una breve introduzione e poi con la descrizione delle varie funzionalità presenti.

3. Direzione

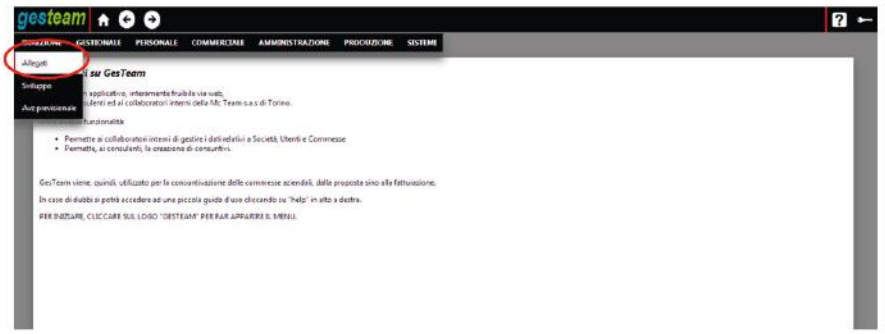
In questa sezione è possibile gestire gli allegati e gli sviluppi, è inoltre possibile gestire l'avanzamento previsionale delle commesse.

3.1 Allegati

Il tool ha la funzione di gestire l'archiviazione e la conservazione di file permettendone una più facile consultazione.

3.1.1 Introduzione

Per accedere al tool è necessario selezionare **Direzione > Allegati** (Figura 3).

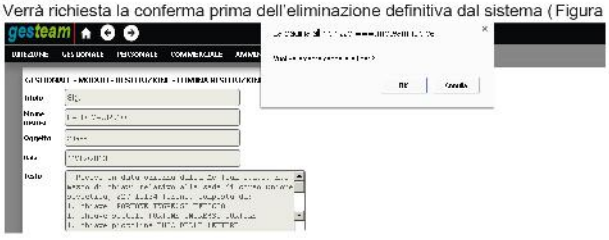


Nella figura seguente sono mostrate due opzioni di stampa e la descrizione del relativo procedimento.



Figura 228: Moduli restituzione – Schermata Elimina

Cliccando il tasto Elimina *"Elimina"* (Figura 228) è possibile cancell selezionato.
Verrà richiesta la conferma prima dell'eliminazione definitiva dal sistema (Figura



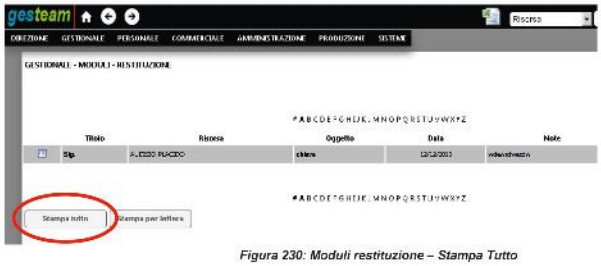
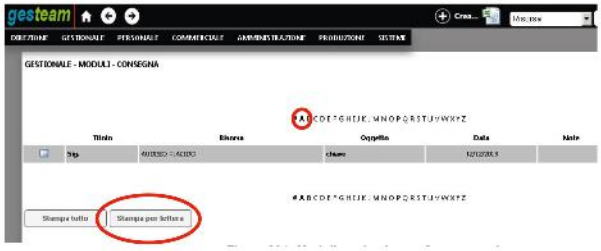


Figura 230: Moduli restituzione – Stampa Tutto

Per stampare l'elenco di tutti i moduli restituzione che cominciano con una cer posizionarsi sulla lettera desiderata e cliccare sul tasto Stampa Per Lettera *"Stampa* 231).



FISSA LE CONOSCENZE

1. Quali sono i principali tipi di manuale?
2. Che cosa rappresentano le istruzioni in un manuale?
3. Che differenza c'è tra forma sinonimica e forma analitica?

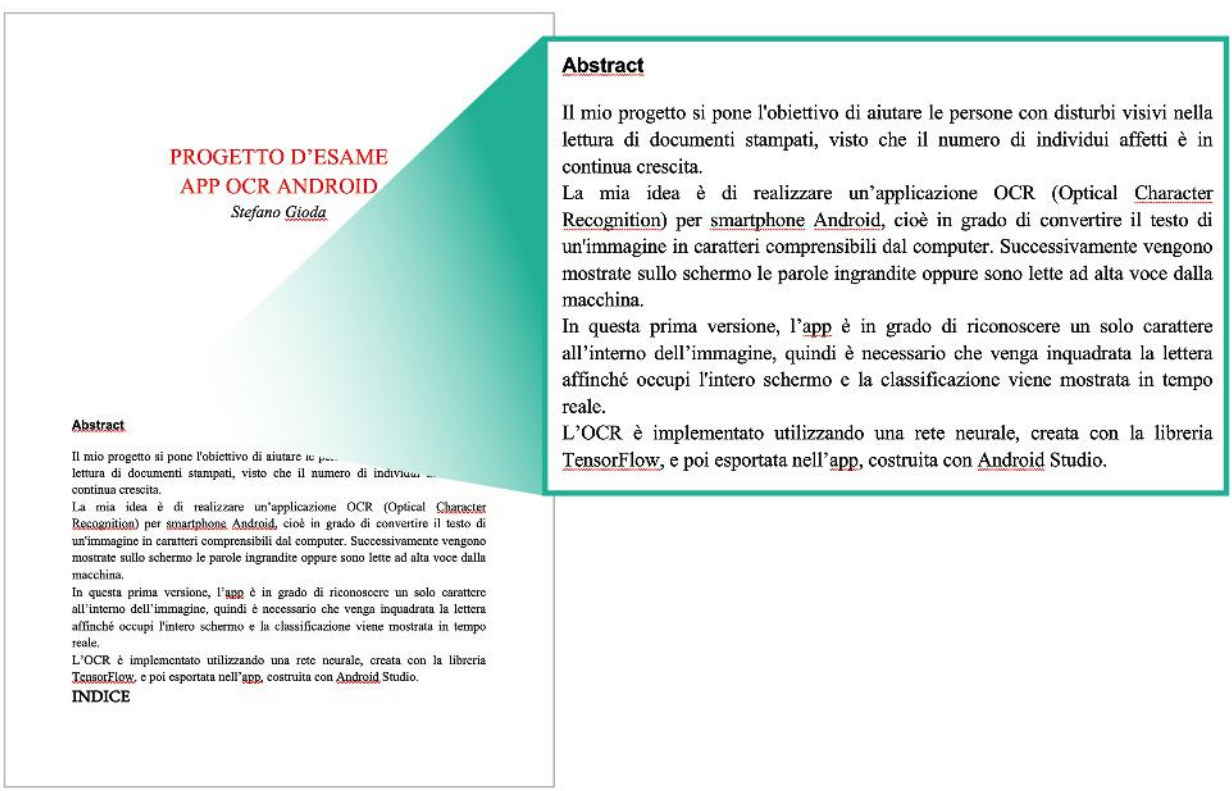
5 REALIZZARE UNA RELAZIONE TECNICA

Durante tutti gli anni di studio negli Istituti tecnici è richiesto di descrivere i lavori svolti attraverso la realizzazione di **relazioni tecniche**. Una relazione può essere relativa a un progetto svolto durante l'anno, un'esercitazione di una materia tecnica, un prodotto realizzato presso l'azienda in cui si è effettuato il PCTO, oppure un lavoro interdisciplinare (magari anche interclasse) per la realizzazione di un manufatto.
Di seguito è presentato un vademecum per realizzare una relazione tecnica per la descrizione di un progetto scolastico, per esempio un'applicazione per smartphone per ipovedenti. Tale esempio è tratto da un'esperienza realmente effettuata da studenti dell'ultimo anno di un Istituto tecnico.

5.1 Il frontespizio

Nella prima pagina di una relazione tecnica occorre mettere tutte le informazioni indispensabili per inquadrare il lavoro. La prima pagina è un biglietto da visita per invogliare il lettore a continuare la lettura e approfondire l'argomento. Gli elementi tipici sono titolo, autori, anno, abstract, indice.
Il **titolo** ovviamente è fondamentale e deve sintetizzare tutto il progetto. Altre indicazioni fondamentali sono il **nome dell'autore** (o degli autori se si tratta di un lavoro di gruppo) e l'**anno di svolgimento**. Non è indispensabile, ma può essere utile integrare una piccola immagine. L'**abstract** descrive in modo sintetico gli aspetti salienti del lavoro. L'abstract è seguito dall'**indice**.

esempio



PROGETTO D'ESAME
APP OCR ANDROID
Stefano Gioda

Abstract

Il mio progetto si pone l'obiettivo di aiutare le pe...
lettura di documenti stampati, visto che il numero di individui ...
continua crescita.
La mia idea è di realizzare un'applicazione OCR (Optical Character Recognition) per smartphone Android, cioè in grado di convertire il testo di un'immagine in caratteri comprensibili dal computer. Successivamente vengono mostrate sullo schermo le parole ingrandite oppure sono lette ad alta voce dalla macchina.
In questa prima versione, l'app è in grado di riconoscere un solo carattere all'interno dell'immagine, quindi è necessario che venga inquadrata la lettera affinché occupi l'intero schermo e la classificazione viene mostrata in tempo reale.
L'OCR è implementato utilizzando una rete neurale, creata con la libreria TensorFlow, e poi esportata nell'app, costruita con Android Studio.
INDICE

Abstract

Il mio progetto si pone l'obiettivo di aiutare le persone con disturbi visivi nella lettura di documenti stampati, visto che il numero di individui affetti è in continua crescita.
La mia idea è di realizzare un'applicazione OCR (Optical Character Recognition) per smartphone Android, cioè in grado di convertire il testo di un'immagine in caratteri comprensibili dal computer. Successivamente vengono mostrate sullo schermo le parole ingrandite oppure sono lette ad alta voce dalla macchina.
In questa prima versione, l'app è in grado di riconoscere un solo carattere all'interno dell'immagine, quindi è necessario che venga inquadrata la lettera affinché occupi l'intero schermo e la classificazione viene mostrata in tempo reale.
L'OCR è implementato utilizzando una rete neurale, creata con la libreria TensorFlow, e poi esportata nell'app, costruita con Android Studio.

INDICE

1. Introduzione
2. Basi teoriche
   2.1. OCR
   2.2. AI, deep learning e reti neurali
3. Sviluppo
   3.1. OCR
      3.1.1. Strumenti utilizzati
         3.1.1.1. TensorFlow
      3.1.2. Fasi
         3.1.2.1. Preprocessing
         3.1.2.2. Training
         3.1.2.3. Testing
   3.2. Android
      3.2.1. Strumenti utilizzati
         3.2.1.1. Android SDK e NDK
         3.2.1.2. Android Studio
      3.2.2. App
4. Gestione
   4.1. Descrizione work packages
   4.2. Diagramma di Gantt
5. Conclusioni
6. Sitografia
7. Ringraziamenti

5.2 L'introduzione

Nell'introduzione occorre descrivere in modo sintetico lo **scopo del lavoro**, l'idea e le modalità di attuazione. Vanno inoltre chiariti i **risultati** attesi e quelli effettivamente ottenuti. Dopo la lettura dell'introduzione il lettore deve avere già idea di tutto il progetto. Potrà poi decidere se continuare la lettura per approfondire gli aspetti di dettaglio.

esempio

1. INTRODUZIONE

Il mio progetto d'esame si pone l'obiettivo di aiutare le persone con disturbi visivi nella lettura. I disturbi visivi aumentano di anno in anno e, mentre per i casi meno gravi bastano semplici soluzioni come gli occhiali, per quelli più gravi sono necessari prodotti specifici che sono più costosi.

Tra quelli in commercio, la maggior parte consiste in apparecchi elettronici ad hoc, come penne o tablet, che ingrandiscono o convertono i caratteri scritti.

La mia idea è quella di convertire i caratteri contenuti all'interno di un documento fisico in testo leggibile dal computer. Questo tipo di software viene chiamato OCR, Optical Character Recognition, o riconoscimento ottico dei caratteri.

Una volta effettuato questo passaggio, il testo può essere ingrandito o letto automaticamente dalla macchina.

Per garantire la facilità d'uso, questa applicazione è sviluppata sulla piattaforma Android, dato che è il sistema operativo più diffuso per gli smartphone.
I prodotti in commercio, oltre a essere costosi, possono essere ingombranti. La mia soluzione cerca di risolvere questi problemi: infatti verrà rilasciata gratuitamente e necessita solo di uno smartphone, che è notevolmente più comodo e portabile.
In questo documento viene presentata la prima versione dell'applicazione Android, che è in grado di riconoscere un carattere all'interno di un'immagine.

5.3 Le basi teoriche

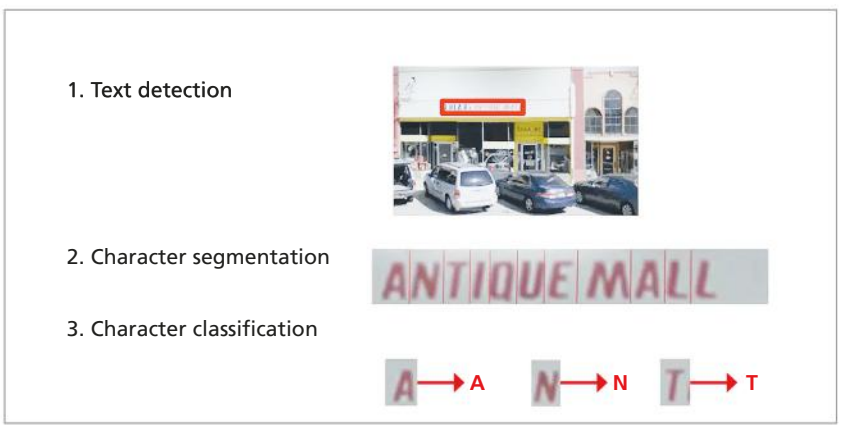
In questa parte si dettagliano tutte le **informazioni di base** necessarie per comprendere il lavoro presentato. Dovranno essere presentate in modo semplice anche se non semplicistico, in modo che anche chi non è un tecnico le capisca e possa acquisire le nozioni necessarie per poter proseguire la lettura del documento. Può essere utile organizzare questa parte fornendo alcune nozioni di base per tutti e dedicare poi un sottoparagrafo più dettagliato a chi voglia approfondire l'argomento con informazioni più tecniche.
È possibile corredare questa parte anche con immagini e schemi per facilitarne la comprensione.

esempio

2. BASI TEORICHE
L'applicazione si compone di due parti: OCR, che si basa estensivamente su tecniche di intelligenza artificiale, deep learning e reti neurali, e app Android.

2.1 OCR
Un OCR (Optical Character Recognition) è un sistema che permette di convertire i caratteri contenuti all'interno di un'immagine in testo digitale comprensibile dal computer. È caratterizzato dalle seguenti fasi:

1. rilevazione del testo;
2. segmentazione;
3. classificazione.



5.4 Lo sviluppo

Questa è la parte principale della relazione. Qui occorre indicare le **fasi di sviluppo** del progetto, le **informazioni tecniche**, gli **ambienti di sviluppo** e tutto quello che può servire a descrivere il lavoro.
In questa parte bisogna essere precisi e rigorosi dal punto di vista tecnico, anche se non sempre è necessario dilungarsi eccessivamente.

esempio

3. SVILUPPO
L'applicazione si compone di due parti:

1. riconoscimento caratteri (OCR);
2. app Android.

In questa prima versione, nell'OCR è presente solo la conversione da immagine a carattere, mentre la rilevazione del testo e la segmentazione sono ancora da implementare.
L'OCR è realizzato utilizzando una CNN (Convolutional Neural Network, ossia rete neurale convoluzionale) che, dopo essere stata sviluppata, è esportata sul telefono.
L'app Android mostra in tempo reale la classificazione dell'immagine. Non viene richiesto di scattare singole foto, ma il processo viene eseguito su un video in real time. L'output è formato da un valore di confidenza per ogni carattere, che è un numero da 0 a 1; vengono mostrati i caratteri con l'output più alto.
Tutte le immagini vengono passate alla rete neurale e i risultati vengono stampati a video.
Dato che non sono implementate la rilevazione del testo e la segmentazione, per il corretto funzionamento dell'applicazione è necessario inquadrare un carattere per volta, affinché occupi l'intera schermata.

Se sono stati usati strumenti, ambienti di sviluppo o prodotti commerciali, è bene indicarli, aggiungendo eventualmente una breve descrizione.

esempio

3.1.1 STRUMENTI UTILIZZATI
3.1.1.1 TENSORFLOW
TensorFlow è una libreria software inizialmente sviluppata da Google e, successivamente, rilasciata con licenza open source.
La versione principale utilizza il linguaggio di programmazione Python e fornisce moduli per machine learning e deep learning.
Permette di definire staticamente la struttura di un modello di rete neurale, che è però dinamico nei valori dei neuroni. In particolare, è possibile definire delle variabili alle quali non viene assegnato nessun valore, che formano l'input della rete neurale e sono chiamate placeholder.
Dopo aver addestrato la rete, questa può essere salvata e utilizzata per classificare le immagini fornite in input.
TensorFlow è compatibile con i principali sistemi operativi a 64 bit (Windows, Linux e Mac OS X) e con Android.

5.5 La gestione

In questa parte si descrive come è stato condotto il lavoro dal punto di vista gestionale, indicando quindi i vari work package della WBS (**Work Breakdown Structure**), il legame tra essi e il **diagramma di Gantt**.

esempio

4. GESTIONE

4.1 DESCRIZIONE WORK PACKAGES

Il progetto è costituito da due sottoprogetti: OCR e app Android.
La prima parte consiste nella costruzione di un OCR mediante una rete neurale ed è a sua volta composta da alcune sottoattività.

1. Preprocessing:
   - 1.1 ricerca e scelta del modello di rete neurale più adatta al problema;
   - 1.2 ricerca del dataset, cioè delle immagini da usare per addestrare la rete neurale;
   - 1.3 manipolazione del dataset, operazioni di miglioramento del dataset scelto.
2. Training, addestramento della rete neurale.
3. Testing, verifica dell'accuratezza ottenuta.

Il secondo sottoprogetto consiste nella creazione di un'app Android che interfacci l'utente con la rete neurale ed è composto dalle seguenti sottoattività.

1. Implementazione interfaccia grafica.
2. Importazione della rete neurale addestrata.

4.2 DIAGRAMMA DI GANTT

Per sviluppare il progetto ho provveduto preventivamente a pianificare le attività usando la WBS e il diagramma di Gantt.



5.6 Le parti finali

Nelle **conclusioni** si riprende di norma brevemente lo scopo del lavoro. Si indicano inoltre le difficoltà incontrate, i risultati ottenuti e i possibili sviluppi futuri.
Nella **bibliografia** e nella **sitografia** si possono specificare rispettivamente i testi e i siti che sono stati consultati per lo svolgimento del lavoro.

Nei **ringraziamenti** è possibile indicare, in modo molto sobrio, le persone che hanno permesso la realizzazione del lavoro. Ciò è necessario se il progetto è stato svolto durante il PCTO, o coinvolge aziende o persone esterne alla scuola.

esempio

5. CONCLUSIONI

Questa prima versione dell'applicazione è molto utile come dimostrazione della potenza delle reti neurali e del deep learning.
La parte cruciale, per poter realizzare l'app, è stata la ricerca di un buon dataset di immagini per il training del modello. Fortunatamente, sono presenti numerosi dataset pubblici; in particolare quello scelto si è rivelato di buona qualità, perché contenente una quantità e una qualità di immagini adatte a rappresentare la realtà di riferimento.
Un'altra importante scelta è stato il tipo di rete neurale che si è rivelato adeguato al problema: infatti, ha fornito una discreta accuratezza e un'ottima velocità di esecuzione su un hardware limitato come lo smartphone.
La libreria TensorFlow è stata di particolare aiuto, grazie alla sua documentazione esaustiva e ai numerosi strumenti messi a disposizione, che rendono molto semplice l'implementazione di una rete neurale.
Per completare il progetto è necessario realizzare il riconoscimento e la segmentazione del testo, usando un ulteriore modello di rete neurale.
Per quanto concerne l'applicazione Android, si potrà decidere se continuare a riconoscere il testo in tempo reale oppure richiedere all'utente di scattare una foto. Dopo aver convertito il documento, si potrebbe implementare la lettura automatica a voce alta, in modo da fornire un aiuto reale alle persone con disturbi visivi.

6. SITOGRAFIA

Android Studio: https://developer.android.com/studio/
TensorFlow: https://www.tensorflow.org/

7. RINGRAZIAMENTI

Speciali ringraziamenti vanno all'ing. Rossi della ditta ABC per gli utili suggerimenti tecnici e ai professori che hanno supervisionato lo svolgimento dell'attività.

FISSA LE CONOSCENZE

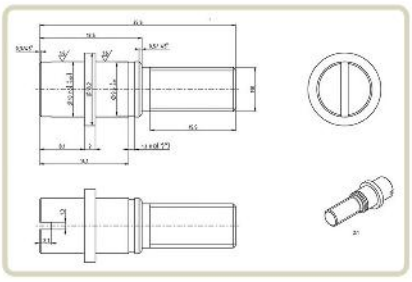
1. In una relazione tecnica, quali sono le informazioni base da mettere all'inizio?
2. Perché è importante inserire un paragrafo in cui si descrivono le basi teoriche?
3. Che cosa occorre inserire nelle parti finali?

SINTESI

DIDATTICA INCLUSIVA

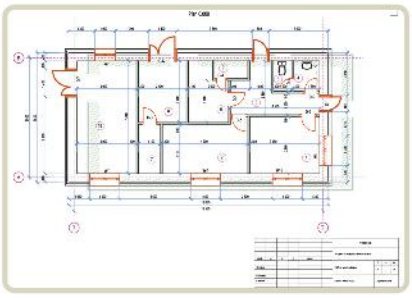
1 I documenti tecnici e i loro componenti

Per documento tecnico si intende la documentazione che illustra le caratteristiche e il funzionamento di un prodotto o di una procedura, o che dettaglia lo svolgimento di un progetto. Oltre alle parti testuali o tabellari, i documenti tecnici possono contenere disegni vettoriali (2D e 3D), immagini raster e animazioni.



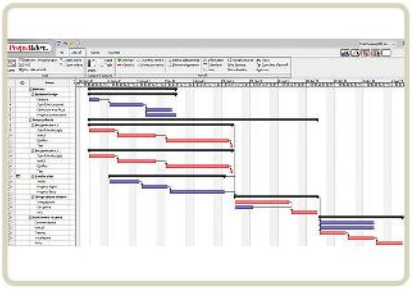
2 La codifica dei documenti

Allo scopo di identificare un documento si possono usare codici numerici assoluti o codici parlanti, nomi in cui a ogni carattere in una determinata posizione corrisponde uno specifico significato.
Per i disegni viene usato il cartiglio. Il documento cambia e si aggiorna col tempo tramite le versioni e le revisioni.



3 Il document management

L'uso di strumenti automatici agevola la gestione del ciclo di vita di documenti, modifiche e revisioni, e la loro conservazione. La documentazione contiene la knowledge base aziendale e può essere quindi riutilizzata per nuovi progetti. L'uso dei template agevola il loro avvio.



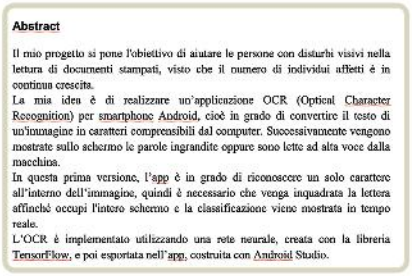
4 I manuali

I manuali sono documenti tecnici molto importanti: si distinguono in tutorial (rivolti a chi deve imparare a usare un sistema) e reference (per chi ha bisogno di conoscenze tecniche più specifiche).
Nei manuali le istruzioni sulle attività sono in genere organizzate come sequenze di operazioni ed eventi.



5 Realizzare una relazione tecnica

Nella prima pagina di una relazione tecnica scolastica occorre mettere il titolo, il nome dell'autore e un breve abstract. Segue un'introduzione e un paragrafo in cui vengono date le basi teoriche per la lettura.
Il centro della relazione è la descrizione del sistema. Conclusioni, bibliografia, sitografia e ringraziamenti la chiudono.



VERIFICA DI FINE UNITÀ

Test
Svolgi il **test interattivo**

Quali delle seguenti affermazioni sono vere (V) e quali false (F)?

1. Tutto ciò che riguarda la fase contrattuale fa parte della documentazione gestionale. V F
2. I disegni 3D permettono di rappresentare degli oggetti nella loro vista bidimensionale. V F
3. È possibile mantenere più versioni e revisioni dello stesso documento. V F
4. Per revisione si intende il congelamento di un documento a cui sono state apportate modifiche di lieve entità. V F
5. Il principale tipo di check per far passare di livello un documento è costituito dalle firme elettroniche. V F
6. In una relazione tecnica i riferimenti teorici devono essere molto dettagliati e rivolti solo a un pubblico esperto. V F
7. In una relazione tecnica per un progetto fatto in azienda è meglio mettere i ringraziamenti. V F

Domande a scelta multipla (una sola è la risposta esatta)

8. **Nel modello E-M-R i componenti sono:**
   - A Estensione-Messaggio-Ricevuta
   - B Esperto-Messaggio-Ricevente
   - C Emittente-Messaggio-Ricevente
   - D Emissione-Messaggio-Restituzione

9. **Per rappresentare oggetti per loro natura piatti, come gli schemi elettrici, che cosa si usano?**
   - A Disegni vettoriali bidimensionali (2D)
   - B Disegni vettoriali tridimensionali (3D)
   - C Immagini raster
   - D Animazioni

10. **Che cosa è preferibile usare per rappresentare delle simulazioni?**
    - A Disegni vettoriali bidimensionali (2D)
    - B Disegni vettoriali tridimensionali (3D)
    - C Immagini raster
    - D Animazioni

11. **Che cosa non è necessario inserire in una relazione tecnica per un progetto scolastico?**
    - A La bibliografia e la sitografia
    - B Conclusioni e sviluppi futuri
    - C Un abstract iniziale
    - D I commenti fatti dal professore

In English

12. **A vector drawing is represented:**
    - A as a set of pixels
    - B as sets of vectors (points and lines)
    - C as a set of points on the screen
    - D as a set of bits

13. **If company documents are represented with XX.YY.K.J, where XX is the project number, YY the month, K the version number and J the revision number, which of the following document names is correct and which is not?**

A 13.13.7.5	CORRECT	INCORRECT
B 24.09.4.2	CORRECT	INCORRECT
C Aa.12.0.1	CORRECT	INCORRECT
D 35.01.0.7	CORRECT	INCORRECT
E 24.11.a.8	CORRECT	INCORRECT

14. **Referring to the previous exercise, if the name of a document is 23.07.4.2, what name will be given to the new version?**
    - A 23.07.5.2
    - B 24.07.4.2
    - C 23.07.5.0
    - D 23.08.4.2

Ascolta l'**audio** delle risposte

PREPARATI PER IL COLLOQUIO ORALE

1. LEZIONE 1 **Descrivi la differenza tra immagini raster e immagini vettoriali.**
2. LEZIONE 2 **Che differenza c'è tra versione e revisione?**
3. LEZIONE 3 **Che cosa si intende per image processing?**
4. LEZIONE 4 **Da che cosa sono composte le istruzioni nei manuali?**
5. LEZIONE 5 **Quali parti deve contenere una relazione tecnica per un progetto scolastico?**

IN ENGLISH, PLEASE

Ascolta l'**audio**
con la **pronuncia del testo**
e verifica la **traduzione**

NEWS

Turning the threat of COVID-19 into an opportunity for greater support to documentary heritage

The COVID-19 pandemic has already been declared as modern history's gravest health emergency by many countries. The way the world is responding to this unprecedented global crisis will be part of history books. Memory institutions, including national archives, libraries, museums, as well as educational and research bodies, are already recording the decisions and actions being made which will help future generations to understand the extent of the pandemic and its impact on societies. Against this background and amidst this global health crisis, documentary heritage is an important resource to provide a historical perspective on how governments, their citizens and the international community have addressed pandemics in the past.

Several countries have already issued orders for meticulous preservation of official records related to the pandemic. This not only underlines the gravity of the current situation, but also highlights the importance of memory institutions in providing the records or information management resources necessary for understanding, contextualizing and overcoming such crises in the future.

At the same time, records of humanity's artistic and creative expressions, which form a vital part of our documentary heritage, are a source of social connectivity and resilience for communities worldwide.

UNESCO, through the Memory of the World (MoW) Programme, stands ready to support all Member States who wish to preserve official records related to COVID-19 within the framework of the UNESCO 2015 Recommendation concerning the preservation of, and access to, documentary heritage including in digital form.

Individuals, policymakers and the scientific community are encouraged to appreciate the utility value of memory institutions as holders of the memory of the world in all its manifestations, including pandemics and the world's response to them. Archives, libraries, and museums have always been the custodians of reliable and quality information. With increased disinformation around the COVID-19 pandemic, memory institutions can collect, catalogue and disseminate fact-based, scientific information and provide critical, comparative perspectives. Ultimately, through their efforts to curate documentation on the prevailing responses to COVID-19, it is they who will shape the representation of this pandemic for future generations. Therefore, it is essential that we ensure that a complete record of the COVID-19 pandemic exists, so that we can prevent another outbreak of this nature or better manage the impact of such global events on society in the future.

Adapted from http://tiny.cc/pt5nuz





GLOSSARY

Instruction manual: a manual that guides the user step by step to learn how to operate a system.

Knowledge base: technology used to store complex structured and unstructured information used by a computer system.

Template: basic document, an empty framework to use as the basis for the creation of a final document.

Tutorial: a method of transferring knowledge in an interactive way. It seeks to teach by example and supply the information to complete a certain task.

VALUTARE DIFFERENTI MODALITÀ DI ORGANIZZAZIONE DI DOCUMENTI

TEMA PROPOSTO

Un'azienda di consulenza e sviluppo software deve riorganizzare la codifica dei propri documenti.

Al momento i documenti vengono codificati nel seguente modo:

Pxx-yy-zz-Vk.j

Dove:

xx indica il numero del progetto;
yy indica il tipo di documento (AD analisi dati, AR analisi requisiti, SD specifiche dettaglio, CO codifica);
zz è il numero progressivo di documento di quel tipo;
k è il numero della versione;
j è il numero della revisione.

Per verificare di avere compreso bene il meccanismo rispondi alle seguenti domande.

1. Come verrà identificato il primo documento di analisi dati del progetto 34?
2. Sono state fatte alcune modifiche secondarie al documento P23-SD-05-V2.3. Che codice avrà il documento modificato?
3. Sono stati forniti i documenti P03-AR-02-V2.0, P02-SD-02-V1.4 e P02-SD-03-V1.0. Quali occorre usare per lavorare nel progetto con codice 02?

Proponi uno schema per la gestione della numerazione delle versioni e delle release per sostituire quello esistente, motivando le tue scelte.

COMPETENZE IN GIOCO

Competenze disciplinari

- Definire e organizzare la documentazione aziendale
- Analizzare la situazione esistente
- Individuare la migliore organizzazione in azienda

Competenze chiave di cittadinanza

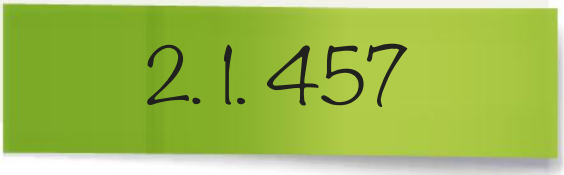
- Acquisire e interpretare l'informazione
- Risolvere problemi
- Comunicare
- Competenza digitale

Obiettivi formativi

- Consultare fonti su Internet
- Analizzare lo stato dell'arte di un'azienda
- Esporre i risultati della ricerca alla classe

Tempi della modalità flipped classroom

- Risoluzione problema: 1 ora
- Presentazione relazione: 30 minuti
- Presentazione dei risultati e dibattito in classe: 1 ora
- Autovalutazione: 10 minuti



PROPOSTA DI SVOLGIMENTO

L'analisi della codifica attuale consente di rispondere nel seguente modo ai quesiti relativi ai documenti:

1. P34-AD-01-V1.0;
2. P23-SD-05-V2.4;
3. P02-SD-02-V1.4 e P02-SD-03-V1.0.

Come riorganizzazione della codifica si propone che i documenti vengano numerati progressivamente in base all'anno e al tipo di attività. Il nome del documento avrà il seguente formato:

AAAA-TT-NNN-VX.Y

- Le prime 4 cifre (AAAA) rappresentano l'anno.
- I tipi di attività (TT) sono 3 e sono CO – consulenza, SV – sviluppo progetti, OF – offerte commerciali.
- All'interno della tipologia vi è un numero progressivo (NNN).
- Si definisce come release la versione più recente del documento che verrà identificata da due cifre separate da un punto (X.Y).
- **X** indica (con un numero che parte da 1) il livello di versione e scatta quando nel documento vengono evidenziate evoluzioni fondamentali;
- **Y** indica (con un numero che parte da 0) il livello di revisione. Scatta quando nel documento sono state apportate modifiche significative rispetto alla revisione precedente. In particolare indica il consolidamento delle modifiche che si sono apportate al documento.

FLIPPED CLASSROOM

A CASA

- Svolgi il tema proposto.
- Leggi l'esempio di svolgimento presentato per verificare se le tue ipotesi si adattano al caso preso in esame e se la tua trattazione risulta completa.
- Guarda il video *How to maintain document version control* (youtu.be/_OXj8BGxNPY), in cui lo studioso Mike Clayton illustra le quattro regole da seguire quando si codificano i documenti. Ferma il video ogni volta che qualcosa non ti è chiaro e prendine nota per discuterne poi con i compagni in classe.

Guarda il **video** su YouTube

- Prepara una presentazione in PowerPoint (massimo 6 slide) per illustrare alla classe la tua soluzione, anche in rapporto alle regole di Clayton. Evidenzia inoltre quali sono i vantaggi dell'applicazione di un corretto sistema di versioning in un progetto informatico.

IN CLASSE

- Condividi la presentazione dei tuoi risultati con le compagne e i compagni. Confrontate le vostre soluzioni e discutete insieme i vantaggi di un corretto sistema di versioning.
- Dividetevi in gruppi di tre: collegatevi a questa pagina www.ubuntu-it.org/progetto/rilasci, che contiene il ciclo di vita dei rilasci di Ubuntu, un sistema operativo basato su Linux e discutete: osservando il grafico e leggendo il testo che cosa potete dire del modello di versioning usato? Vi sembra efficace?
- Procedi con l'autovalutazione.



AUTOVALUTAZIONE

ATTIVITÀ	LIVELLO			
	INIZIALE	BASE	INTERMEDIO	AVANZATO
Sono riuscita/o a risolvere il problema proposto?	☐ Ho impostato in modo minimale le risposte.	☐ Ho fornito alcune risposte tralasciando alcuni aspetti fondamentali.	☐ Ho risposto commettendo qualche errore di valutazione.	☐ Ho risposto correttamente a tutte e tre le domande.
Sono riuscita/o a comprendere il video?	☐ Ho incontrato molte difficoltà nella comprensione del video.	☐ Ho incontrato alcune difficoltà nella comprensione del video.	☐ Ho incontrato poche difficoltà nella comprensione del video.	☐ Non ho incontrato alcuna difficoltà nella comprensione del video.
Sono riuscita/o a realizzare una presentazione convincente?	☐ Ho preparato una presentazione con poche informazioni.	☐ Ho preparato una presentazione con molte informazioni un po' confuse. Non sono riuscita/o a spiegarmi bene.	☐ Ho preparato una presentazione con molte informazioni abbastanza strutturate. Non sono riuscita/o a spiegarmi bene.	☐ Ho preparato una presentazione con molte informazioni ben strutturate.
Ho collaborato alla discussione in classe?	☐ Ho preso parte alla discussione in modo marginale.	☐ Ho preso parte alla discussione, ma non ho contributo efficacemente.	☐ Ho preso parte alla discussione apportando contenuti un po' confusi.	☐ Ho preso parte alla discussione attivamente e proficuamente.

UNITÀ

6 DALL'IDEA AL PROGETTO

Guarda la **presentazione** dell'Unità

IN QUESTA UNITÀ

1. La sperimentazione in classe di un caso concreto
2. Avvio
3. Approfondimento
4. Realizzazione
5. Chiusura

conoscenze	abilità	competenze
Comprendere in che cosa consiste la realizzazione di un progetto informatico. Conoscere le fasi del processo di sviluppo del software e le attività per la sua pianificazione, realizzazione e controllo. Comprendere la struttura organizzativa di un team di lavoro.	Saper identificare e documentare i requisiti di un sistema software. Saper progettare un database e un'architettura del sistema software. Saper creare e utilizzare i diagrammi di Gantt, la WBS e la matrice delle responsabilità. Saper misurare il software.	Identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti. Utilizzare gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare. Pianificare e documentare le fasi di realizzazione del progetto.

FLIPPED CLASSROOM

A casa

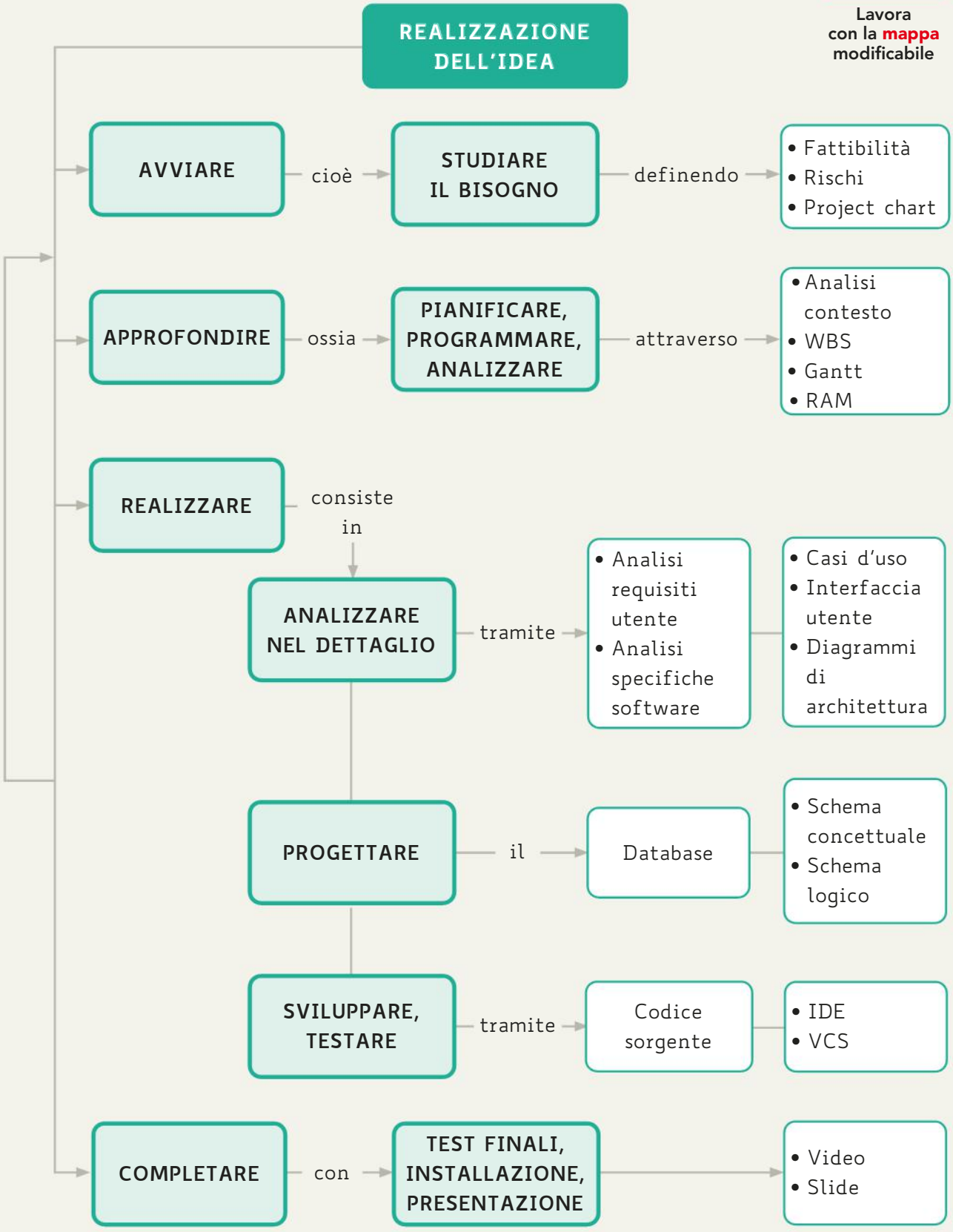
- Immagina di dover proporre alla classe un progetto informatico (sito web, app o altro) da sviluppare in gruppo.
- Individua l'idea, i principali requisiti, i possibili utenti fruitori e il contesto in cui si inserisce.
- Predisponi una presentazione PowerPoint o un breve video di 1-2 minuti per raccontare la tua idea.

In classe

- Condividete le vostre presentazioni: l'obiettivo è convincere la classe e l'insegnante che il vostro progetto è valido e fattibile.
- Discutete insieme: quali sono le idee migliori? Perché?
- Prendi nota delle critiche che ti vengono mosse e delle idee presentate dalle compagne e dai compagni, per migliorare il tuo progetto iniziale.

MAPPA CONCETTUALE

Lavora con la **mappa** modificabile



1 LA SPERIMENTAZIONE IN CLASSE DI UN CASO CONCRETO

1.1 Il caso

La presente Unità è incentrata sulla realizzazione di un progetto software, commissionato nel 2019 da un'associazione di volontariato a una classe quinta di specializzazione informatica. Durante le ore della materia Gestione progetto, integrate con quelle di laboratorio per le altre materie di indirizzo, gli studenti hanno progettato e creato un'**applicazione vera e propria**, consegnata al committente e presentata all'esame di Stato.

Un simile progetto è valido come percorso di alternanza scuola-lavoro (PCTO) e può essere ulteriormente valorizzato sfruttando la sua **valenza multidisciplinare**. Se, infatti, l'ambito applicativo fa riferimento, per esempio, al volontariato o alla sostenibilità ambientale, è possibile integrare il progetto nelle materie umanistiche. La gestione dei dati e le statistiche coinvolgono invece la matematica. Infine, se l'associazione in questione opera fuori dai confini nazionali, la documentazione, la presentazione finale e l'interfaccia potrebbero essere realizzate in lingua straniera. Appare quindi evidente come sia possibile trovare nel progetto l'applicazione pratica delle altre materie di studio.

1.2 Il ciclo di vita del progetto

Ogni progetto è caratterizzato da un **ciclo di vita** costituito da fasi che si susseguono fino al raggiungimento degli obiettivi prefissati, come approfondito nell'Unità 4. Ciascuna fase comprende, oltre ai processi operativi, attività gestionali finalizzate a pianificare e controllare lo stato del progetto durante il suo sviluppo.
Ricordiamo che le **fasi del progetto** sono avvio, pianificazione, programmazione, esecuzione vera e propria (o realizzazione), controllo e chiusura.
Il passaggio da una fase all'altra avviene sulla base di criteri determinati, ma i processi coinvolti appaiono collegati tra loro, per cui i risultati di uno rappresentano gli input del successivo. Inoltre, le tre fasi centrali possono ripetersi ciclicamente.

Nel presente caso è stato impiegato un metodo di tipo iterativo detto **RUP** (Rational Unified Process), adattato per quanto possibile al contesto di un gruppo di studenti. Attraverso questo approccio, le fasi di pianificazione e programmazione vengono considerate come un'unica fase, detta "di approfondimento", e il progetto viene gestito come una serie di piccoli progetti sviluppati in modo iterativo e incrementale.
In ogni iterazione, che sancisce uno step nel ciclo di vita del progetto, è necessario:

- selezionare e analizzare i casi d'uso rilevanti;
- effettuare la progettazione (design) sulla base dell'architettura scelta;
- implementare il design nei suoi componenti;
- verificare che i componenti soddisfino i casi d'uso.

Occorre precisare che la necessità di adeguare il progetto alla realtà del contesto può comportare scostamenti dalla metodologia di riferimento.
Nelle Lezioni seguenti sono riportati punti salienti e porzioni significative dei documenti prodotti nelle diverse fasi del progetto.

2 AVVIO

L'avvio rappresenta il riconoscimento formale dell'impegno a iniziare un progetto. In questa fase viene designato un **project manager** (PM) e viene predisposto un processo di **pianificazione** che permetta di raggiungere gli obiettivi prefissati.

2.1 L'idea e il bisogno

Un progetto deve necessariamente nascere da un'**idea**, che deriva in genere da una **necessità** in cui ci si imbatte. Le idee possono provenire dagli studenti, dai docenti, dalla scuola stessa o, come in questo caso, da una richiesta esterna.

caso

Dall'incontro con un'associazione di volontari è nata l'idea di **mappare** un'area della Guinea-Bissau (villaggio di N'Tchangue e zone limitrofe) e **realizzare un'applicazione web** per la gestione del censimento della popolazione che vi abita.

Un progetto deve poi soddisfare un **bisogno**. La digitalizzazione di un processo per rendere più veloci determinate procedure è di per sé una buona motivazione per un progetto informatico, ma è bene identificare il bisogno primario per cui è emersa l'idea.



Guarda la **posizione del villaggio** su OpenStreetMap

caso

Mappa del territorio e anagrafe web

La mappatura dei villaggi in cui vivono migliaia di persone è importante per comprendere la composizione del territorio e la distribuzione degli agglomerati urbani che ne definiscono la morfologia. Poter disporre di una mappa condivisa come #OpenStreetMap (OSM) consente di far conoscere un territorio inizialmente sconosciuto al resto del mondo. Le mappe OSM, nella loro natura decentralizzata e collaborativa, offrono interessanti opportunità: gli studenti, per esempio, possono supportare le comunità locali nell'inserimento dei dati geografici (come case, moranças, ovvero gruppi di case, pozzi, strade, sentieri e qualsiasi altro oggetto visibile), appropriandosi così del contesto geografico e socio-culturale del luogo. Grazie all'app di navigazione è inoltre possibile orientarsi nei territori mappati. Poter disporre infine di un archivio consultabile via web dei dati sulla popolazione, con l'elenco degli abitanti, l'organizzazione delle famiglie con l'indicazione delle rispettive case, poterne visualizzarne la posizione sulla mappa ed effettuare statistiche, è molto utile sia per l'amministrazione locale sia per i volontari che operano nel villaggio. Tali informazioni possono risultare inoltre utili in caso di emergenze sanitarie (per esempio pandemie) o calamità naturali.

#techwords

OPENSTREETMAP (OSM)
È un progetto collaborativo finalizzato a creare un database mondiale di dati geografici, editabile liberamente.

2.2 Il contratto

Una volta definiti l'idea e il bisogno che muovono il progetto, è importante stabilire un **patto condiviso**, in questo caso tra il committente, i docenti e gli studenti. In tale contratto si definiscono gli obiettivi, i tempi, i modi di svolgimento del progetto e le responsabilità di ogni componente del gruppo di lavoro (stakeholder).

caso

Il progetto OSMGB è stato proposto dall'associazione Onlus Abala Lite ai docenti della materia GPOI e alla classe quinta dell'indirizzo informatico di un Istituto di istruzione superiore nel settembre 2019 (A.S. 2019/20).
Gli allievi e i docenti si sono accordati per sfruttare l'opportunità data dalla commessa e applicare a un caso concreto i concetti acquisiti nelle lezioni teoriche, che riguardano la gestione di un progetto informatico in tutte le sue fasi. L'obiettivo non è dunque limitato alla consegna dell'applicazione per il sistema anagrafico e catastale, ma comprende anche l'**esperienza dell'apprendimento** attraverso una metodologia project-based: lavorare su un progetto reale, infatti, mette lo studente in relazione con clienti e consulenti e lo pone di fronte alle criticità delle varie fasi del progetto, costringendolo a mettere in pratica i contenuti delle lezioni frontali dei docenti. Ogni studente ha inoltre modo di sperimentare vari ruoli nel corso del progetto.
La trasversalità del progetto informatico costituisce infine un'opportunità per approfondire e sperimentare mano a mano concetti, contenuti e competenze trasversali alle varie materie di studio, da quelle tecniche a quelle umanistiche e linguistiche.

2.3 Il kick-off

Il kick-off rappresenta il momento di **avvio vero e proprio** del progetto. In genere si esplicita con una **riunione formale** per ufficializzarlo. Da questo momento l'idea non subisce più trasformazioni, gli obiettivi e la direzione da perseguire sono stati definiti e l'impresa prende vita.

2.4 Il project chart

Il project chart è un documento redatto nella fase di avvio che ha lo scopo di **ufficializzare il momento di inizio** del progetto e ne chiarisce alcuni aspetti gestionali (vedi Unità 4). È l'atto formale con cui le parti interessate vengono informate non solo dell'esistenza del progetto, ma anche di tutte le relative **caratteristiche essenziali**, compresa una prima stima delle responsabilità, degli incarichi e dei ruoli coinvolti.

Di seguito è esemplificato il project chart relativo al caso in esame.

caso

1. DATI GENERALI DI PROGETTO	
Nome	OSMGB-Anagrafe Web
Descrizione	Applicazione web per gestire i dati anagrafici della popolazione del villaggio di N'Tchangue in Guinea-Bissau e mappare su OpenStreetMap strade, case, moranças, pozzi, sentieri e altro
Project manager	Paolo Rossi
Team di lavoro	Gruppo classe, docenti, consulenti tecnici
Cliente	Abala Lite Onlus (associazione di volontariato)

2. BENEFICI PREVISTI

Per gli studenti:
- simulare un sistema lavorativo complesso;
- utilizzare conoscenze informatiche apprese negli anni scolastici;
- sperimentare il lavoro di gruppo;
- sperimentare conoscenze e competenze nella mappatura e progettazione web;
- sperimentare un percorso di PCTO.

Per il committente:
- il progetto è utile per gli abitanti locali e i volontari per disporre di un'anagrafe web e poter visualizzare sulla mappa OSM strade, case e altri elementi.

3. PRINCIPALI OBIETTIVI

- Migrare su un database relazionale i dati del censimento attualmente presenti in Excel.
- Creare un sistema web di gestione anagrafica integrato con OpenStreetMap, funzionale e scalabile.
- Mappare una zona specifica della Guinea-Bissau.

4. METODOLOGIA E TEMPISTICHE

Metodologia RUP di tipo incrementale e metodologia agile.
Avvio: ottobre - novembre
Approfondimento: ottobre - febbraio
Realizzazione: novembre - maggio
Chiusura: aprile - giugno

5. DELIVERABLE DI PROGETTO

Documenti del PM	Piano di progetto (GANTT, WBS, RAM, misure, ecc.)
Analisi dati	Analisi tabelle Excel e verifica consistenza dati, progettazione database (concettuale e logica)
Migrazione dati anagrafici su DB	Pulizia e normalizzazione dei dati presenti su tabelle Excel e migrazione su database relazionale
Analisi dei requisiti	Documento con i principali requisiti utente
Analisi dei casi d'uso	Documento con i principali scenari e casi d'uso
Database	Documento di progettazione del DB relazionale e creazione DB
Inserimento dati	Creazione algoritmi per la migrazione automatica dei dati
Applicazione web	Documentazione tecnica e rilasci successivi dell'applicazione web di anagrafica, con test e collaudo
Mappatura	Mappatura su OSM di case, pozzi, sentieri, strade, ecc. del villaggio di N'Tchangue (Guinea-Bissau)

2.5 L'analisi di fattibilità

È fondamentale verificare sempre la **fattibilità** di un progetto in base a costi, benefici, tempistiche, disponibilità di tecnologie, competenze, ecc. Affinché un progetto sia fattibile, è bene tenere a mente le seguenti regole fondamentali:
- **evitare complicazioni** e proseguire solo quando si ha chiaro che cosa fare;
- **suddividere il progetto** in versioni autonome e funzionanti, risolvendo di volta in volta i problemi e aggiungendo gradualmente funzionalità;
- impostare l'architettura di base e iniziare con dei **prototipi funzionanti**, affinando sempre più le successive versioni (release).

Nel caso di un progetto scolastico, può essere sufficiente chiedersi se i tempi previsti e le competenze necessarie sono compatibili con le richieste del committente.

2.6 I rischi

Come abbiamo visto nell'Unità 3, Lezione 6, è buona norma individuare e documentare fin da subito i **rischi** per cui un progetto potrebbe non avere successo, insieme alle **strategie** da mettere in atto per ridurli.

caso

Fattori di rischio	Strategie
Difficoltà nelle fasi iniziali su come partire	Riunioni con i docenti, utilizzo di schemi, brainstorming, richiesta di consigli a esperti, ecc.
Mancata competenza tecnica degli studenti all'inizio del progetto	Corsi di rinforzo con i docenti o tra pari, autoformazione, #training on job, suddivisione dei ruoli e condivisione dei problemi, richiesta di supporto a esperti o consulenti
Difficoltà nella comunicazione con il committente in Africa	Utilizzo di riunioni online, email, incontri con conoscitori della società africana, ecc.
Mancato rispetto dei tempi	Riunioni periodiche sullo stato dei lavori (SAL), verbali di riunione, monitoraggio continuo (Unità 4, Lezione 10)
Mancata conoscenza del dominio applicativo	Riunioni periodiche con il committente, con i volontari che operano localmente o con esperti del settore

#techwords

TRAINING ON JOB
Si tratta di un tipo di formazione erogata sul posto di lavoro in cui i dipendenti vengono fatti familiarizzare con l'ambiente e con ciò con cui dovranno interagire (macchinari, materiali, ecc.).

2.7 Nomi e identità

La scelta del **nome** dà al gruppo di lavoro un'**identità**; a volte può essere stimolante anche trovare un **motto**. In un progetto scolastico questi accorgimenti permettono di definirsi come una vera azienda e di mettere in moto il processo di team building, osservato nell'Unità 4, Lezione 8. È utile che tutti i partecipanti collaborino nella ricerca del nome, per esempio in un brainstorming seguito da votazione, con validazione del PM o del docente.

caso

Il nome: OSMGB-Anagrafe Web.
Il motto: "Abala lite", ossia "come stai" in lingua balanta, parlata in Guinea-Bissau.

2.8 L'elevator pitch

Affinché il progetto ottenga l'approvazione del committente e della comunità interessata, come abbiamo visto nell'Unità 4, Lezione 11, è importante un'efficace comunicazione di progetto. In particolare, in questa fase l'idea può essere esposta attraverso l'**elevator pitch**, ossia un breve video o una presentazione in grado di **catturare l'attenzione** e **convincere** lo spettatore che il progetto è valido e vale la pena investirci tempo e risorse.

caso

Gli studenti possono creare un breve video in cui loro stessi si chiariscono le idee su che cosa vogliono realizzare, in modo da poterlo raccontare in pochi secondi.

FISSA LE CONOSCENZE

1. Che cos'è il kick-off di un progetto?
2. Che cosa si intende per analisi di fattibilità?

3 APPROFONDIMENTO

3.1 L'analisi del contesto

Prima di iniziare a sviluppare un progetto è importante approfondire il contesto in cui sarà inserito: per evitare conseguenze imprevedibili e il rischio di insuccesso è infatti necessario conoscere **fattori contestuali** come le caratteristiche socioculturali e linguistiche dell'utenza finale del sistema, nonché i **bisogni** e i **vincoli** dei committenti. Un mezzo utile per raccogliere questi dati è rappresentato dall'**#intervista**.

#techwords

INTERVISTA
È un metodo di raccolta dei dati basato su un dialogo in cui l'intervistatore pone delle domande su un particolare tema a una o più persone selezionate.

caso



La **Guinea-Bissau** è una tra le più piccole nazioni dell'Africa occidentale (36 125 km²), con capitale Bissau (600 000 abitanti). Si affaccia sull'Oceano Atlantico tra il Senegal a nord e la Repubblica della Guinea a sud-est. È il **quarto paese più povero** del mondo: il 69% della popolazione si trova nella fascia di povertà, il che significa che 1 075 082 persone vivono con meno di due dollari al giorno e il 33% vive in condizioni di estrema povertà con meno di un dollaro al giorno. Inoltre, si trova al 175° posto su 189 paesi secondo il Rapporto globale sullo sviluppo umano del 2020. La mortalità infantile è molto alta: delle nuove nascite il 10% muore prima di aver raggiunto il primo anno, mentre un altro 10% non arriva a 5 anni. Chi sopravvive ha una speranza di vita di circa 50 anni secondo CIA World Factbook (dati aggiornati al gennaio 2015).
La guerra civile del 1998-1999 ha danneggiato ulteriormente un'**economia** già **fragile**, basata perlopiù su agricoltura e pesca. A causa della mancanza di infrastrutture e mezzi finanziari, infatti, la popolazione non è in grado di sfruttare le risorse minerarie presenti sul territorio (petrolio, bauxite e fosfati).





L'associazione **Abala Lite Onlus** ha avuto i primi contatti con il villaggio di N'Tchangue nel 2013. Il villaggio di **N'Tchangue** appartiene a Nhacra, provincia della regione Oio. È situato a circa 40 km a nord-est della capitale Bissau e a circa 20 km da Mansôa, cittadina di circa 45 000 abitanti che ospita quotidianamente un mercato coperto e che si trova sulla strada nazionale che da Bissau porta in Guinea e in Senegal.

Il villaggio si trova nella savana, a circa 4 km dalla strada nazionale che collega le due città.
In base al censimento del 2009, il villaggio di N'Tchangue è suddiviso in due distretti: N'TchangueBedeta e N'TchangueSubal.
Prima dell'avvio del progetto **non vi era alcun archivio informatizzato** per censire la popolazione e le proprietà del villaggio. Le informazioni erano tramandate oralmente, con conseguente rischio di conflittualità e incomprensioni tra gli abitanti. Un primo censimento è stato effettuato nel 2016 dai maestri di scuola, tramite interviste agli allievi e ai genitori.
Il frutto di questo lavoro è stato raccolto in un file Excel.

3.2 I verbali

I **verbali** sono documenti molto utili per tener traccia della storia delle attività intraprese e da svolgere.
Nella fase iniziale del progetto i verbali servono a documentare le **decisioni più importanti**, soprattutto in merito all'**assegnazione delle attività** e delle responsabilità.
Nel corso del progetto tutti questi documenti devono essere mantenuti **aggiornati**, in particolare a seguito delle riunioni più importanti in cui sono prese decisioni significative.
Il verbale deve essere semplice e lineare: normalmente inizia con la data di svolgimento della riunione, la lista di partecipanti e il nome del redattore del documento.
Nel caso del progetto di classe, è consigliabile che il redattore cambi a ogni riunione, così che ciascuno studente possa provare in prima persona l'attività e capirne l'importanza. Inoltre, è utile come pratica alla presa di responsabilità in forma scritta.

Ogni verbale deve essere condiviso con tutto il gruppo di lavoro e quindi è utile, per esempio, inviarlo via email poco dopo la riunione stessa con richiesta di approvazione.

caso

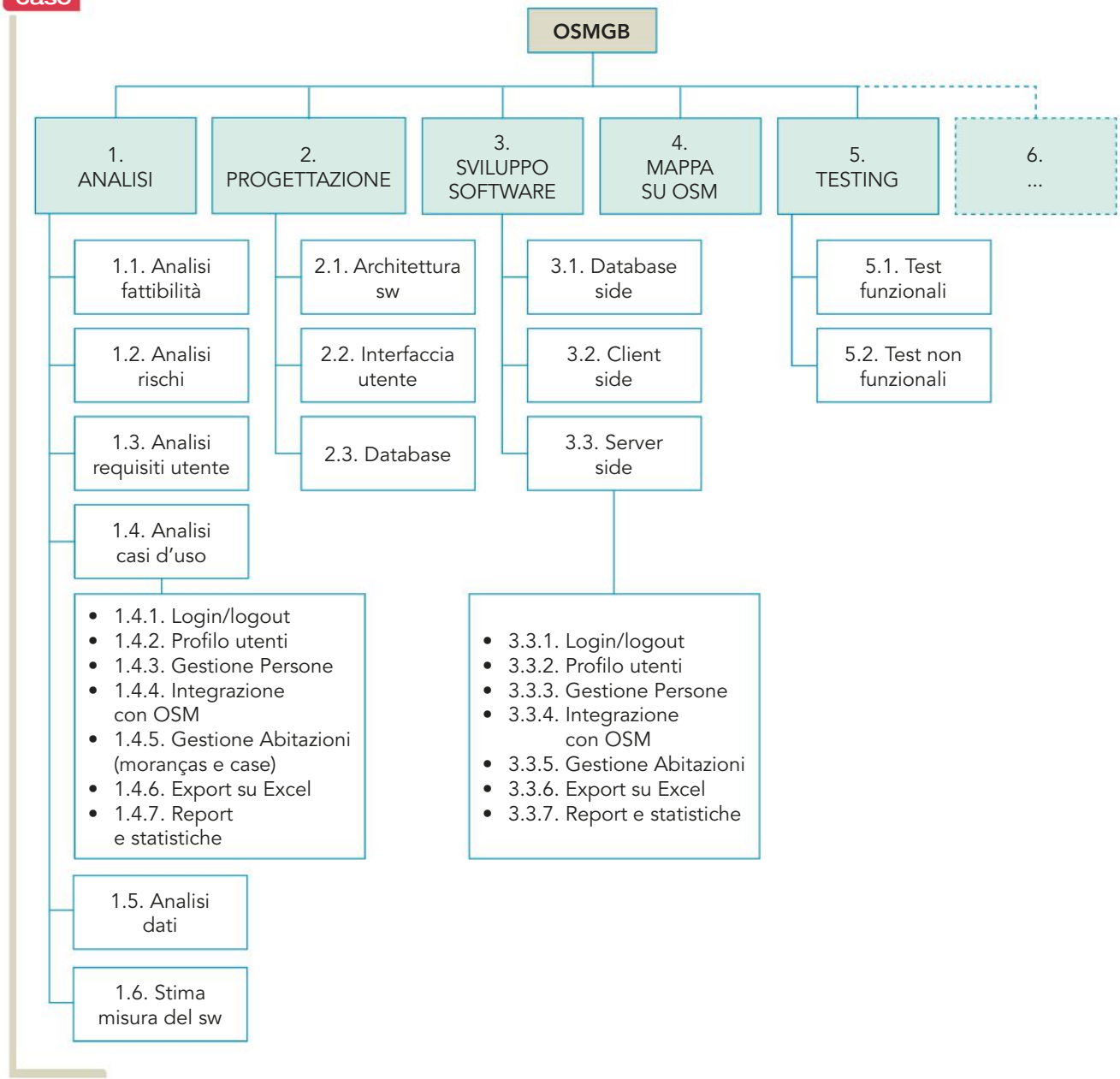
Progetto OSMGB Verbale n. 01
Luogo: _____, data, ora di svolgimento: _____
Partecipanti: _____ (elenco dei partecipanti)
Obiettivo dell'incontro: _____ (breve sintesi dei motivi della riunione)
Principali punti emersi: _____
Decisioni prese e prossimi impegni: _____

3.3 La WBS

Come visto nell'Unità 4, Lezione 2, la WBS consiste nella scomposizione gerarchica dell'intero progetto in fasi di lavoro: il progetto, che costituisce la radice della struttura ad albero, viene scomposto in componenti e sottocomponenti sempre più piccoli e semplici da gestire, i cosiddetti work package, finché le loro dimensioni non sono tali da permettere una stima sufficientemente accurata sui relativi tempi e costi e l'assegnazione di un responsabile.

Di seguito è riportata parte della WBS di progetto.

caso



3.4 Il diagramma di Gantt

Per legare la WBS alle tempistiche e alle risorse, è utile ricorrere al diagramma di Gantt. Come descritto nell'Unità 4, Lezione 5, si tratta della rappresentazione su un piano cartesiano in cui sull'asse verticale vengono riportate le attività della WBS, mentre lungo l'asse orizzontale si ha la variabile temporale (tipicamente espressa in giorni di lavoro). Ciascuna attività viene quindi rappresentata mediante una barra orizzontale, la cui posizione è determinata dalla data di inizio prevista e la cui lunghezza rappresenta la durata stimata in sede di previsione.

Questo tipo di diagramma permette al project manager di verificare in ogni momento lo **stato di avanzamento** del progetto rispetto alle previsioni iniziali, i costi risultanti, le tempistiche delle varie attività e l'allocazione delle risorse del gruppo di lavoro. Di seguito si trova una porzione del diagramma di Gantt del progetto, utilizzato per la suddivisione delle attività.

caso

DURATA Usando ProjectLibre si può inserire per ciascun WP una durata. In automatico il software determina la durata complessiva della macroattività.

		Nome	Durata
1		Inizio progetto	0 giorni
2		0.PIANIFICAZIONE	5 giorni
3		**⊟1.ANALISI**	76 giorni
4		1.1.Analisi fattibilità	10 giorni
5		1.2.Analisi rischi	3 giorni
6		1.3.Analisi requisiti utente	10 giorni
7		**⊟1.4.Analisi Casi d'Uso**	46 giorni
8		1.4.1.Analisi Login/Logout	10 giorni
9		1.4.2.Analisi Gestione profilo Utenti	10 giorni
10		1.4.3.Analisi Gestione Persone	10 giorni
11		1.4.4.Analisi Integrazione con OSM	15 giorni
12		1.4.5.Analisi Gestione Abitazioni	40 giorni
13		1.4.6.Analisi Gestione Export su excel	20 giorni
14		1.4.7.Analisi Report e Statistiche	15 giorni
15		1.5.Analisi Dati	15 giorni
16		1.6.Stima misura del software	10 giorni

NUMERAZIONE ProjectLibre numera in automatico e in modo progressivo ciascuno dei WP inseriti nel progetto.

3.5 La gestione della documentazione di progetto

Esistono numerosi strumenti che consentono di gestire e condividere la documentazione del progetto tra i partecipanti. Uno dei metodi più semplici, però, è quello di creare uno **spazio di archiviazione condiviso** a cui tutti possono accedere, idealmente in cloud. Nel caso in questione, potrebbero essere il server della scuola, Google Drive oppure altri servizi gratuiti.

L'organizzazione più semplice è quella ad albero, con una radice (root) in cui di norma si crea un **#documento master** di progetto contenente le informazioni più importanti, il project chart e le sottocartelle organizzate in base alla scelta del project manager.

#techwords

DOCUMENTO MASTER
È un documento cui sono associati dei documenti secondari.

esempio

Possibili cartelle, a loro volta suddivisibili in sottocartelle, sono:
- verbali, contenente i verbali di progetto;
- requisiti, che ospita i documenti con i requisiti di progetto;
- pianificazione, contenente i documenti di pianificazione;
- documenti_tecnici, che raccoglie la documentazione tecnica.

3.6 Il gruppo di lavoro e le responsabilità

In fase di approfondimento del progetto è necessario anche definire il gruppo di lavoro, i ruoli e le singole responsabilità.

esempio

Tipicamente in un progetto software si trovano diversi ruoli:

- project manager;
- esperto database;
- esperto di migrazione dati;
- esperto statistiche;
- esperto front-end;
- esperto back-end;
- esperto di test e collaudo;
- analista;
- sistemista;
- esperto di sicurezza.

Non è detto che ciascun componente del gruppo ricopra un solo ruolo. L'esperto di database potrebbe anche rivestire il ruolo di esperto di statistiche, così come potrebbero esserci due o più analisti.
Nel contesto della classe, è importante che l'**organigramma** del gruppo di lavoro che si viene a creare, che simula quello di un'azienda, sia **condiviso** da tutti. Per ogni componente del gruppo deve essere predisposto fin da subito anche un eventuale ruolo alternativo o secondario.
È consigliabile non modificare nel tempo i ruoli, a meno che non sussistano situazioni particolari o la volontà di sperimentare ruoli diversi.
In un gruppo di studenti possono interagire personalità differenti. Di norma le varie figure (il leader, il tecnico, il grafico, il commerciale, ecc., oltre ai ruoli sopraelencati relativi allo sviluppo di software) nascono e si configurano quasi spontaneamente nel tempo.
Il concetto di **responsabilità**, ovvero essere abili a rispondere del proprio ruolo nel progetto, è fondamentale: ogni singolo partecipante deve sentirsi responsabile sia individualmente che collettivamente del lavoro che ha deciso di intraprendere insieme ai suoi compagni.

Per definire già nel project chart un primo organigramma delle figure professionali coinvolte, può essere utile utilizzare la RAM (matrice compiti/responsabilità), descritta in dettaglio nell'Unità 4. La matrice, detta anche RACI (Responsible, Accountable, Consulted, Informed), è una rappresentazione dei ruoli in relazione al progetto.
Tutte le figure professionali, individuate dagli "attori", che operano all'interno del progetto vengono infatti associate alle varie attività in base ai seguenti criteri.

- 'R': l'attore è attivamente coinvolto nell'attività mediante una **responsabilità di tipo operativo**, che può essere o meno condivisa con altri membri del team.
- 'A': l'attore è il **responsabile ultimo** dell'attività, si occupa di approvare il lavoro dei ruoli 'R' e ha l'ultima parola sulle decisioni che riguardano l'attività. Di norma il ruolo non è condiviso.
- 'C': l'attore viene **consultato** in merito a come si svolge l'attività. Il ruolo può essere assegnato contemporaneamente a più membri del team.
- 'I': l'attore (o gli attori) deve essere **informato** sullo stato dell'attività.

Nella pagina successiva è riportata parte di una RAM relativa a sette attori.

caso

Attività	Attori (ruolo principale)						
	Paolo Rossi (PM)	Maria Bianchi (Analista)	Giorgio Verdi (Analista)	Luca Neri (Progettista)	Sergio Gialli (Developer)	Elena Viola (Developer)	Enrico Grey (Developer)
Analisi fattibilità	**A**	R	C	C	C	C	C
Analisi rischi	C	C	**A**	R	I	I	I
Analisi requisiti utente	C	C	**A**	C	C	R	R
Login/logout	**A**	R	I	I	I	I	I
Profilo utenti	C	**A**	I	I	I	I	R
Gestione persone	R	**A**	C	C	C	I	**I**
Integrazione con OSM	C	**C**	I	I	**A**	R	I
Gestione abitazioni	R	I	I	**I**	I	I	**A**
Export su Excel	C	C	R	**A**	C	**C**	C
Report e statistiche	I	I	I	I	R	**A**	I

Tramite l'uso della RAM è possibile definire in modo chiaro e preciso le relazioni tra gli individui o le unità e quindi i compiti e le responsabilità relativi. Da ciò si può ricavare anche una stima **percentuale del coinvolgimento** dei singoli attori per ogni attività. Per esempio, un ruolo R solitamente sarà impegnato al 100% (o quasi) sull'attività, i ruoli A e C con una percentuale minore e I con percentuale nulla.
In fase di avvio del progetto avviene la definizione del gruppo di lavoro, dei ruoli e delle singole responsabilità (FIGURA 1). Oltre al project manager, il primo responsabile del progetto, ogni attore ha delle **responsabilità individuali** (ovvero riguardo al ruolo particolare che svolge) ma anche **collettive**, che possono influire sul progetto intero o su altri individui. Per esempio, se un analista produce un documento di analisi con degli errori, ciò si ripercuoterà a cascata sulle fasi successive (come lo sviluppo del software o la progettazione del database) e su altri attori.

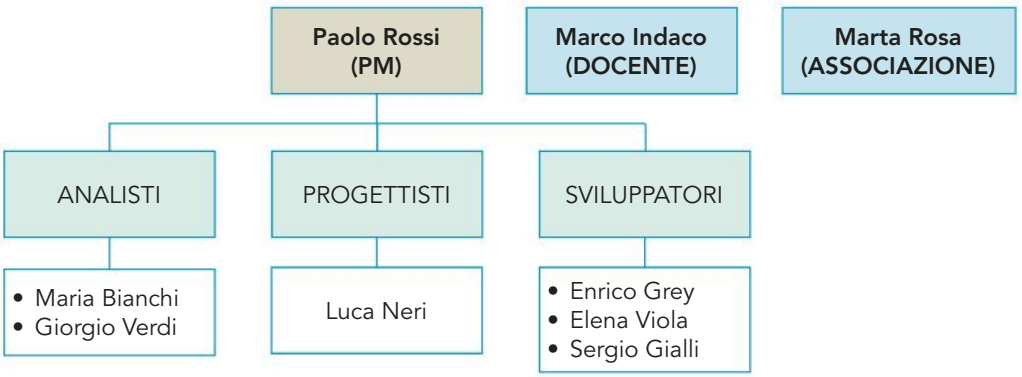


FIGURA 1 Definizione del gruppo di lavoro, ruoli e responsabilità

FISSA LE CONOSCENZE

1. A che cosa serve redigere i verbali di riunione?
2. Che cos'è il diagramma di Gantt?
3. Perché è importante documentare un progetto?

4 REALIZZAZIONE

4.1 Il monitoraggio del progetto

Le milestone

Un progetto è caratterizzato da un proprio ciclo di vita che è necessario monitorare costantemente, definendo delle **tappe intermedie** di controllo dell'avanzamento delle attività.
Le tappe più importanti, come abbiamo visto, sono dette **milestone**, ovvero pietre miliari. Per esempio, nel caso di un'applicazione, possono essere la definizione dei requisiti utente, la validazione da parte del committente, la progettazione del database, le fasi di rilascio intermedie, i test, ecc.

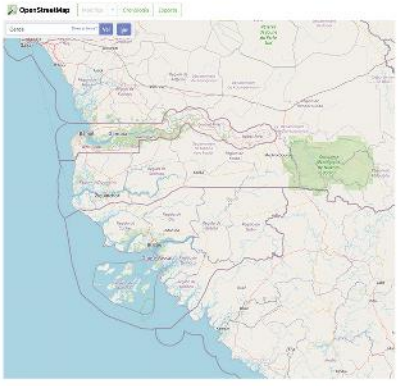
Lo Stato Avanzamento Lavori

Numerose tappe intermedie prevedono l'uso dei cosiddetti **Stati Avanzamento Lavori** (SAL): si tratta di brevi **riunioni** che coinvolgono il gruppo di lavoro, a cadenza settimanale o mensile, in cui ci si confronta sull'andamento generale del progetto. In tali occasioni viene redatto un verbale da archiviare.

4.2 L'analisi dei requisiti utente

Nella prima fase di realizzazione è importante prendere in considerazione i principali **requisiti utente**, ovvero le richieste che il sistema dovrà soddisfare per l'utente finale. Per identificarle è necessario svolgere numerosi incontri con il committente e gli utenti finali del sistema.

caso



Come detto in precedenza, la mappatura del territorio sarà effettuata su OpenStreetMap, una piattaforma open source collaborativa che permette di inserire su un vero e proprio database reticolare oggetti di varie tipologie, come case, sentieri, pozzi e strade.
Anagrafe Web è l'applicazione web appoggiata a un database relazionale che permette di censire la popolazione del villaggio, identificando i singoli abitanti, le case e le moranças, ossia i raggruppamenti di case, in cui vivono i nuclei familiari. I dati iniziali possono essere inseriti manualmente o possono essere recuperati dal file Excel prodotto dal primo censimento.
Il sistema deve inoltre permettere un'interazione tra il sistema web gestionale e la mappa OSM, in modo da identificare, per esempio, a partire dai dati di un determinato abitante, la posizione della casa in cui abita e, viceversa, centrando sulla mappa una casa, risalire agli abitanti che la occupano.

Leggi l'**approfondimento** online su OpenStreetMap

#techwords

LINGUAGGIO UML
È un linguaggio di modellazione e di specifica basato sul paradigma orientato agli oggetti.

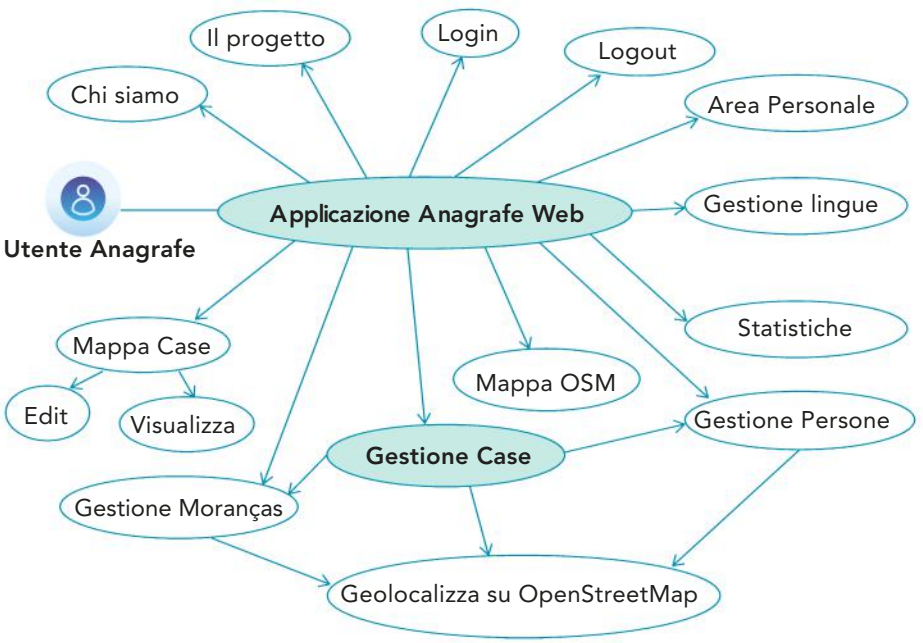
I principali requisiti utente possono essere dettagliati ulteriormente attraverso gli **scenari di utilizzo**. Questi sono rappresentabili anche graficamente con i diagrammi dei casi d'uso del **#linguaggio UML** (Unified Modeling Language). I **casi d'uso** corrispondono alle principali funzionalità di cui potrà usufruire l'utente che utilizzerà il sistema informatico e possono essere classificati in due tipologie:

- **funzionali**, strettamente legati alle funzionalità viste dall'utente che utilizza il sistema;
- **non funzionali**, che non sono visibili chiaramente dall'utente finale, ma devono essere identificati e analizzati per garantire la sicurezza, la qualità, la correttezza e l'efficienza del sistema.

caso

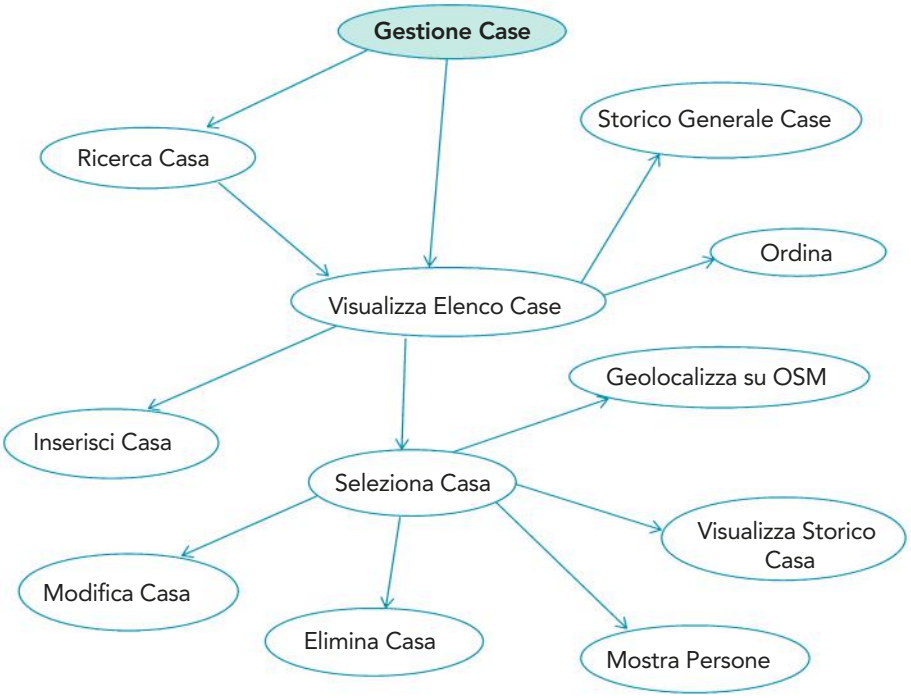
Il villaggio N'Tchangue è formato da raggruppamenti di case, cioè le moranças, in cui vivono delle **persone** organizzate in **famiglie**.
Una famiglia è composta da un insieme di persone, ognuna delle quali ha un ruolo o **grado di parentela** rispetto al **capo famiglia**. Lo stato civile di una persona può variare nel tempo, in base a determinati eventi che possono accadere (nascita, morte, matrimonio, separazione, ecc.). Anche la composizione di una famiglia può variare nel tempo, in base ad altri eventi (nuovo insediamento, cambio di casa, fusione con altra famiglia, ecc.). Un capo famiglia può, per esempio, avere più mogli nel corso del tempo o può integrare nella sua famiglia altre mogli provenienti da altre famiglie. In tale contesto è necessario quindi memorizzare la storia degli stati civili delle persone e della composizione delle famiglie.

Caso d'uso generale dell'applicazione Anagrafe Web
Nel diagramma che segue sono evidenziati i principali casi d'uso dell'applicazione Anagrafe Web. Ogni caso d'uso corrisponde di fatto a una voce di menù o funzionalità vista dall'utente che utilizza l'applicazione.



Gestione case

Nel seguente diagramma è invece possibile osservare in dettaglio i casi d'uso relativi alla voce Gestione Case.



- **Ricerca Casa**: viene effettuata la ricerca di una casa, mediante filtri sul nome o sulla zona.
- **Seleziona Casa**: a fronte della ricerca, permette la selezione di una casa specifica.
- **Ordina**: modifica le opzioni di ordinamento delle case in elenco.
- **Visualizza Elenco Case**: sulla base della ricerca effettuata, visualizza l'elenco delle case, con i rispettivi dati.
- **Inserisci Casa**: permette di inserire una nuova casa.
- **Elimina Casa**: permette di eliminare la casa selezionata.
- **Modifica Casa**: modifica i dati relativi alla casa selezionata (con possibilità di caricare una foto).
- **Mostra Persone**: visualizza l'elenco delle persone che abitano la casa selezionata.
- **Visualizza Storico Casa**: visualizza la storia delle variazioni della casa selezionata.
- **Geolocalizza su OSM**: viene aperta una nuova pagina web su OpenStreetMap, nella quale viene centrata e visualizzata la casa selezionata.
- **Storico Generale Case**: visualizza lo storico, cioè la storia delle variazioni delle case.

4.3 L'interfaccia utente

Come per i casi d'uso, è altresì possibile definire le **#videate** dell'applicazione in maniera più o meno dettagliata. In una fase iniziale del progetto, quando è ancora necessario definire i campi da visualizzare, le schermate saranno costituite semplicemente da testo, senza particolari accorgimenti grafici. Man mano che si procede con le fasi di realizzazione, le videate potranno avvicinarsi sempre più all'interfaccia utente definitiva.

#techwords

VIDEATA

L'insieme dei dati e delle operazioni che possono essere visualizzati in una sola volta sullo schermo.

caso

Login

Per effettuare il login al sito è necessario recarsi nel menù iniziale e selezionare la voce **Accedi** (icona con la porticina), come rappresentato in figura.



Dopodiché viene mostrata all'utente una pagina dove poter inserire i dati per effettuare l'accesso.

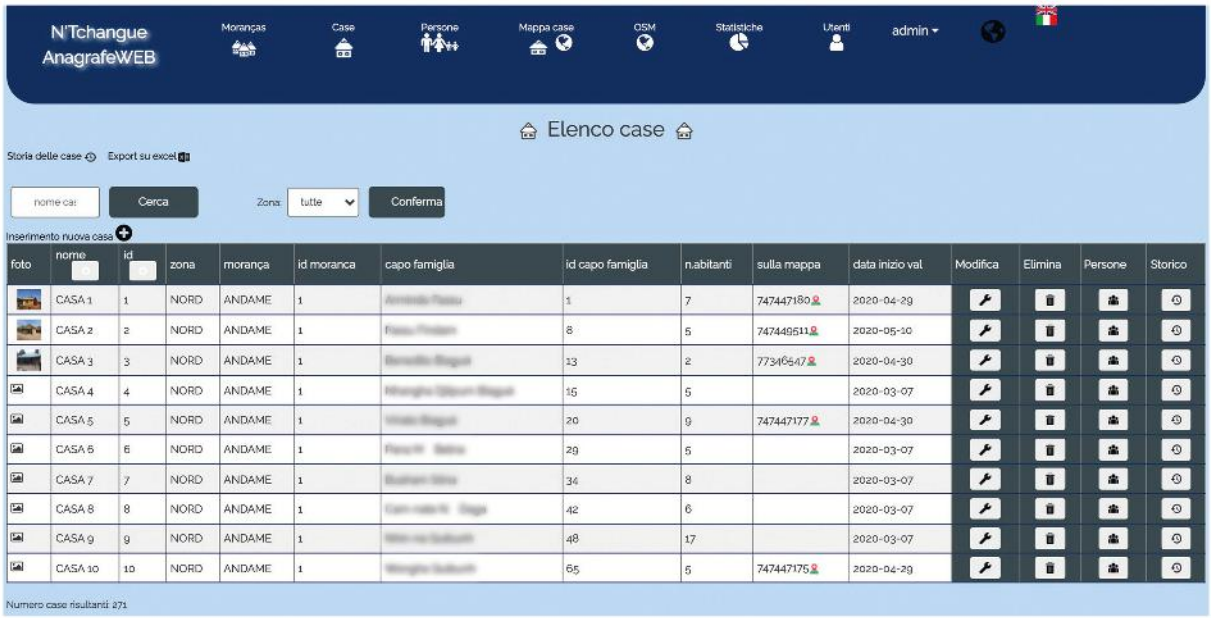


I dati richiesti per il login sono username e password. Per effettuare l'accesso, questi devono essere presenti sul database, secondo le norme previste per la sicurezza e la privacy. In caso di esito positivo nel controllo della corrispondenza, l'utente potrà accedere all'interno del sito; altrimenti, se l'utente sbaglia per 3 volte consecutive, dovrà aspettare 20 secondi prima di riprovare a effettuare l'accesso. La procedura è gestita tramite una tabella di login in cui vengono memorizzati gli ultimi tentativi.

Gestione case

Scegliendo dal menù principale la voce **Case**, verrà mostrata all'utente una pagina contenente l'elenco delle case con le rispettive informazioni.





Per ogni casa dell'elenco, sono disponibili numerose funzionalità.

- **Foto**: è possibile caricare una foto della casa.
- **Nome**: contiene il nome della casa.
- **Id**: identifica in modo univoco la casa.
- **Zona**: identifica in quale zona si trova la casa.
- **Morança**: identifica il nome della morança di appartenenza.
- **Id morança**: indica il numero delle case presenti nella morança.
- **Capo famiglia**: indica il nome del capo famiglia di riferimento.
- **Id capo famiglia**: identifica in modo univoco il capo famiglia.
- **N. abitanti**: indica il numero di abitanti presenti all'interno delle singole case.
- **Sulla mappa**: attraverso un link, è possibile visualizzare direttamente sulla mappa OSM dove si trova la casa in questione.
- **Data inizio validità**: indica in quale data è stata aggiunta la casa.

Vengono inoltre previsti diversi metodi per l'ordinamento dei dati in base alle esigenze dell'utente.

- **Zona**: attraverso un menù a tendina è possibile scegliere se mostrare tutte le case oppure solo quelle che fanno parte di una specifica zona.



- **Nome**: è possibile visualizzare le case in ordine alfabetico dalla A alla Z o viceversa.
- **Id**: è possibile ordinare le case in modo crescente o decrescente in base al numero che le identifica.

4.4 L'analisi delle specifiche software

Le specifiche tecniche di un software devono essere descritte in un idoneo documento. Per fare ciò, è necessario innanzitutto definire l'architettura generale del sistema.

L'architettura del sistema software

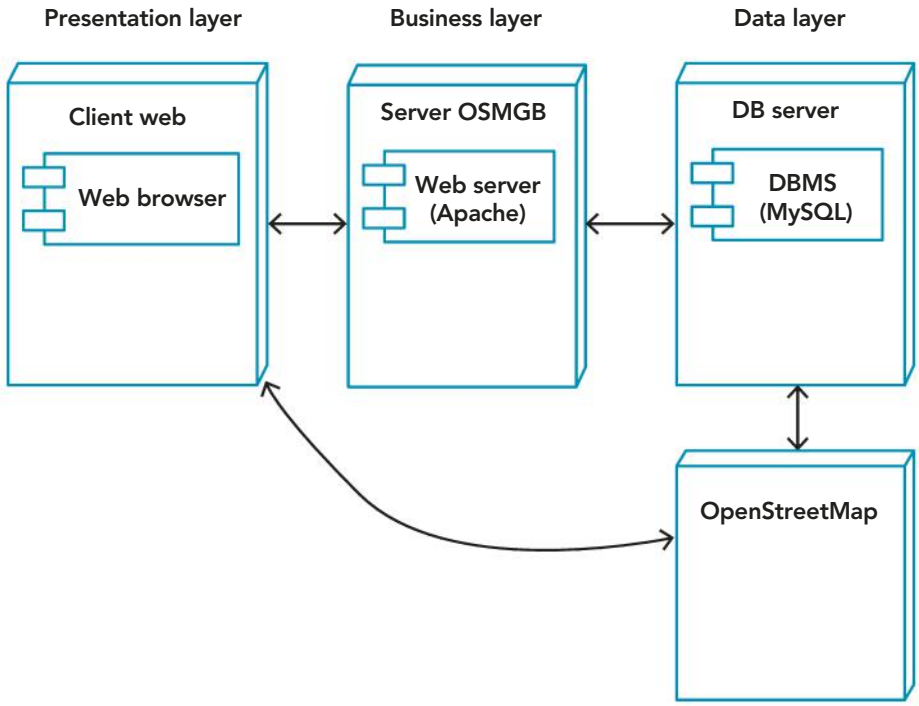
#techwords

DIAGRAMMA DI DEPLOYMENT
È un diagramma statico previsto dal linguaggio UML per descrivere un sistema in termini di risorse hardware, dette nodi, di componenti software e di relazioni tra di essi.

Per descrivere l'architettura del sistema da realizzare è necessario dettagliare i componenti tecnologici mediante una rappresentazione grafica o altra specifica metodologia. Per esempio, ci si può servire di un **#diagramma di deployment** secondo il linguaggio UML.

caso

Nel presente caso, come mostrato in figura, è impiegata una classica **architettura web a tre livelli**.



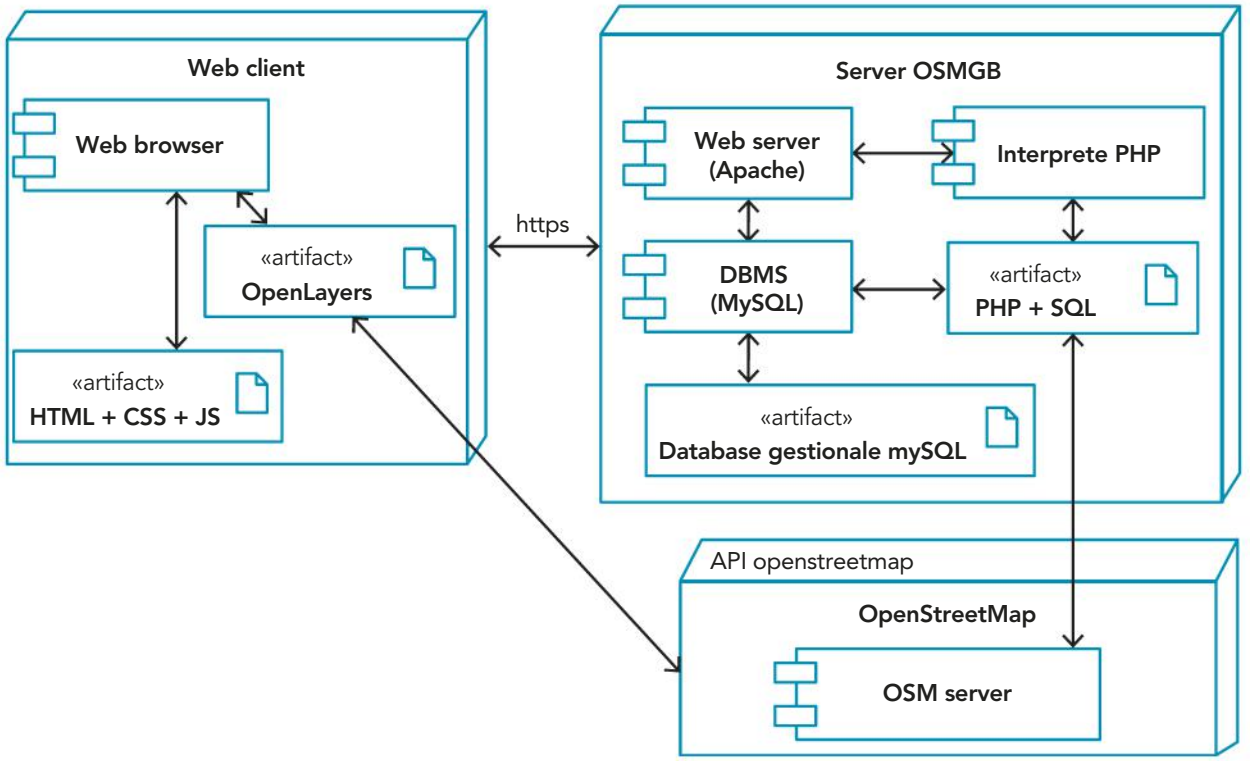
- **Client web**: ambiente di esecuzione dal lato client, in cui viene eseguito il browser, che visualizza pagine HTML, fogli CSS e JavaScript.
- **Server**: ambiente di esecuzione dal lato server, in cui viene eseguito il web server (Apache, in questo caso). L'interprete (PHP in questo caso) decodifica le pagine server in linguaggio PHP e produce pagine HTML in risposta al client. Nel codice PHP vengono effettuati gli accessi al database attraverso l'esecuzione di istruzioni SQL.
- **DB server**: ambiente di esecuzione che ospita il DBMS (DataBase Management System) mySQL e il database.

Occorre precisare che il livello server e il livello database server possono risiedere sulla stessa macchina fisica.

4.5 I componenti software e i linguaggi di programmazione

caso

Come visibile nello schema seguente, l'applicazione in questione è web client/server.



Sul nodo client, il componente software è il **web browser**, che ha il compito di visualizzare le pagine **HTML** con i relativi **fogli di stile CSS** ed effettuare i controlli con **JavaScript**. Il client effettua le richieste al nodo server via protocollo **HTTPS**.
Il server, grazie al componente software **web server** (nel presente caso **Apache**), riceve le richieste dal client e, tramite **interprete PHP**, attiva gli script **PHP**. All'interno di questi ultimi vi sono le **query SQL** per l'accesso al **database mySQL**, che generano la risposta verso il client mediante pagine HTML.

L'accesso del client alla mappa OpenStreetMap è reso possibile dall'utilizzo di **OpenLayers**, una specifica libreria javascript. Dal lato server invece sono state utilizzate direttamente dal codice PHP alcune **#API**, per esempio per recuperare da OSM le coordinate di un nodo sulla mappa, o per recuperare il nodo che contiene una determinata coordinata spaziale.
Per l'interscambio dati tra applicazione gestionale e mappa è stato utilizzato il formato **geojson**, un formato basato su **#json**, contenente un array di punti, detto feature, con l'indicazione dei dati, tra cui latitudine e longitudine. Il file geojson contenente i dati delle case censite viene generato a runtime a partire dal database e rimane sempre sincronizzato con esso, a fronte delle modifiche effettuate sulla mappa.

#techwords

API
Acronimo di Application Program Interface. In un programma informatico, è un insieme di procedure e protocolli per svolgere un dato compito.

JSON
Formato di interscambio per i dati, usato per la comunicazione tra applicazioni remote.

4.6 Gli ambienti operativi

I tipi di ambienti



FIGURA 2 Ambienti operativi

Oltre ai metodi di lavoro, è importante identificare e organizzare gli ambienti operativi sui quali installare il software.
Nel presente caso, trattandosi di un'applicazione web, è necessario installare il software su un server raggiungibile via rete. Normalmente si effettuano le prime **prove su un computer locale** (localhost), utilizzando tool come XAMPP che permettono l'utilizzo di un ambiente completo di web server Apache, DBMS mySQL e interprete PHP.
Per una vera e propria installazione su un server dei propri programmi, esistono molti **servizi di hosting**, anche gratuiti (come per esempio altervista.it).
Di norma è quindi consigliabile l'utilizzo di tre ambienti, schematizzati in FIGURA 2.

- **Sviluppo** (ambiente localhost). È dedicato a ospitare l'applicazione per svolgere lo sviluppo di nuove funzionalità e i test locali.
- **Test**. È dedicato a ospitare l'applicazione per svolgere i test del sistema.
- **Produzione**. È destinato a ospitare l'applicazione finale a uso del cliente.

Gli ambienti condivisi

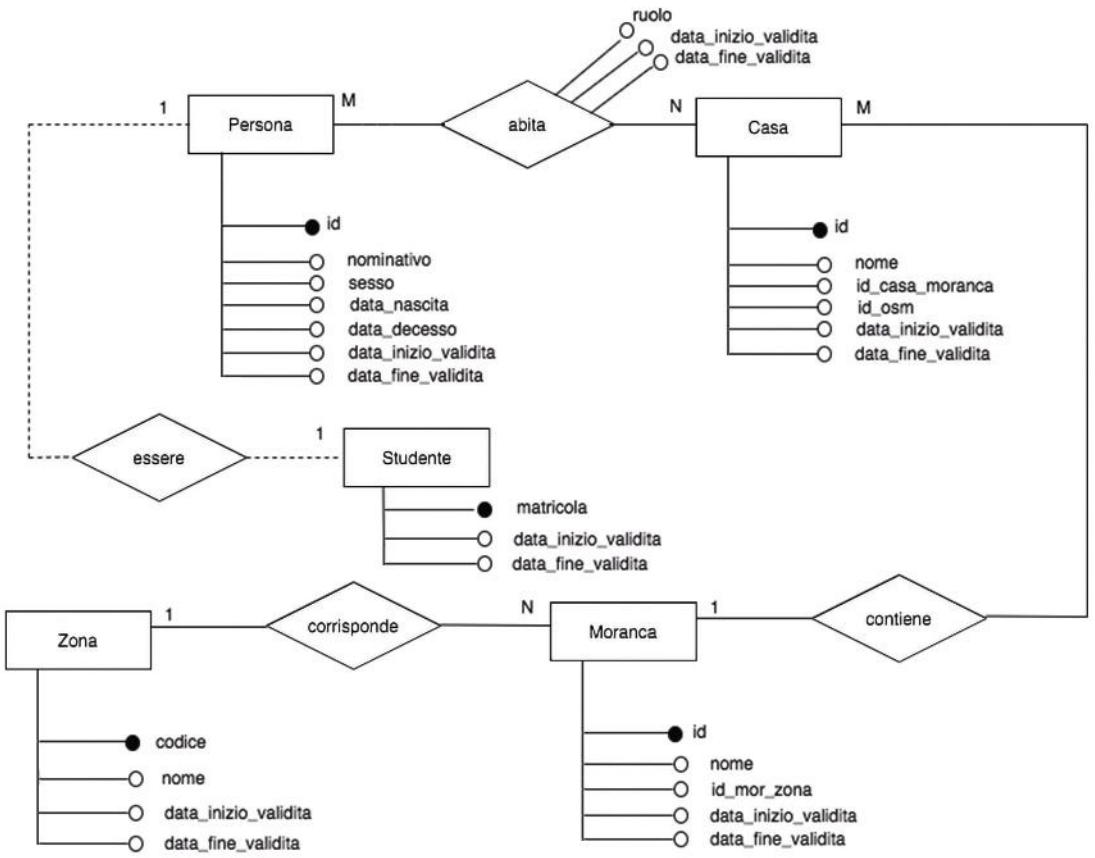
Un classico problema che si riscontra in un team di sviluppo software è la gestione delle versioni e il coordinamento e sincronizzazione delle attività di implementazione. Ogni membro del team deve poter aggiungere nuove funzionalità, apportare correzioni o tornare a una condizione precedente. Ciò comporta potenziali conflitti e la necessità di appositi strumenti, definiti **VCS** (Version Control Systems) e **DVCS** (Distributed Version Control Systems). I primi sono sistemi centralizzati e necessitano di un server remoto da cui caricare e scaricare i file. I secondi possono ricorrere o meno a un server remoto e possono operare anche in assenza di rete; tutte le modifiche vengono infatti registrate localmente e possono essere sincronizzate in un secondo momento.
A oggi il DVCS più diffuso è **Git**: si tratta di un DVCS open source, creato da Linus Torvalds nel 2005 per gestire il versioning del sistema operativo Linux.
GitHub, invece, è un servizio di hosting di repository Git basato su cloud. Rispetto a Git rende più facile la gestione dei progetti collegati ai repository: ha infatti un'interfaccia semplice da utilizzare, mentre Git richiede l'utilizzo della linea di comando. Chiunque può iscriversi e ospitare gratuitamente un repository pubblico, cioè il cui codice sorgente può essere visto e scaricato da tutti. Questo rende GitHub particolarmente popolare tra i progetti open source.

4.7 La progettazione del database

La progettazione del database è di fondamentale importanza. Nel caso di utilizzo di un database di natura relazionale, a seguito della fase di analisi dei dati da gestire dall'applicazione, occorre definire uno schema concettuale, secondo il classico **modello E/R** (entità/relazioni), e il corrispettivo **schema logico del database**.
Come abbiamo imparato nel corso di informatica, seguiamo le regole di progettazione in modo che il database sia in terza forma normale.
Le tabelle risultanti devono essere descritte e si devono indicare i singoli campi e i vincoli (chiavi primarie, chiavi esterne, ecc.).

Lo schema concettuale del database (modello E/R)

caso



Vediamo in dettaglio le entità coinvolte.
L'entità `Persona` rappresenta le persone, ovvero gli abitanti del villaggio:

- `id` è l'identificativo numerico associato a una persona;
- `nominativo` è il nominativo della persona;
- `sesso` è il sesso della persona (valori possibili '`M`' o '`F`');
- `data_nascita` è la data di nascita della persona;
- `data_inizio_validita` e `data_fine_validità` sono relative alle date di validità del dato;
- `data_decesso` è l'eventuale data di decesso della persona.

L'entità `Casa` rappresenta le case dove vivono le persone:

- `id` è l'identificativo numerico della casa;
- `nome` è il nome della casa, di norma corrisponde al nome del capofamiglia che la occupa;
- `id_casa_moranca` è l'identificativo della casa all'interno della morança;
- `id_osm` è l'identificativo su OpenStreetMap dell'oggetto associato alla casa, a fronte della mappatura della casa stessa;
- `data_inizio_validita` è la data di inizio di validità del dato;
- `data_fine_validita` è la data di fine di validità del dato.

L'entità `Moranca` rappresenta le moranças, ovvero i raggruppamenti di case:
- `id` è l'identificativo numerico della morança;
- `nome` è il nome della morança;
- `id_mor_zona` è l'identificativo della morança all'interno della zona;
- `data_inizio_validita` è la data di inizio di validità del dato;
- `data_fine_validita` è la data di fine di validità del dato.

L'entità `Zona` rappresenta le zone del villaggio di N'Tchangue, ove si trovano le moranças:
- `codice` è il codice identificativo della zona del villaggio ('`N`' è nord, '`S`' è sud, '`O`' è ovest);
- `nome` è il nome della zona;
- `data_inizio_validita` è la data di inizio di validità del dato;
- `data_fine_validita` è la data di fine di validità del dato.

L'entità `Studente` rappresenta gli studenti della scuola del villaggio di N'Tchangue:
- `matricola` è il codice identificativo dello studente;
- `data_inizio_validita` è la data di inizio di validità del dato;
- `data_fine_validita` è la data di fine di validità del dato.

Tra le entità descritte sussistono vari tipi di relazioni.
- `abita (1, N)`.
  Una persona abita in una casa.
  In una casa possono abitare da 1 a N persone.
  Ogni abitante ha un ruolo di appartenenza all'interno della casa.
- `contiene (1, N)`.
  Una morança può contenere da 1 a N case.
  Una casa deve essere contenuta in una e una sola morança.
- `corrisponde (1, N)`.
  A una zona possono corrispondere da 1 a N moranças.
  Una morança deve corrispondere a una sola zona.
- `essere (1, 1)`.
  Una persona può essere uno studente.
  Uno studente deve essere una persona.

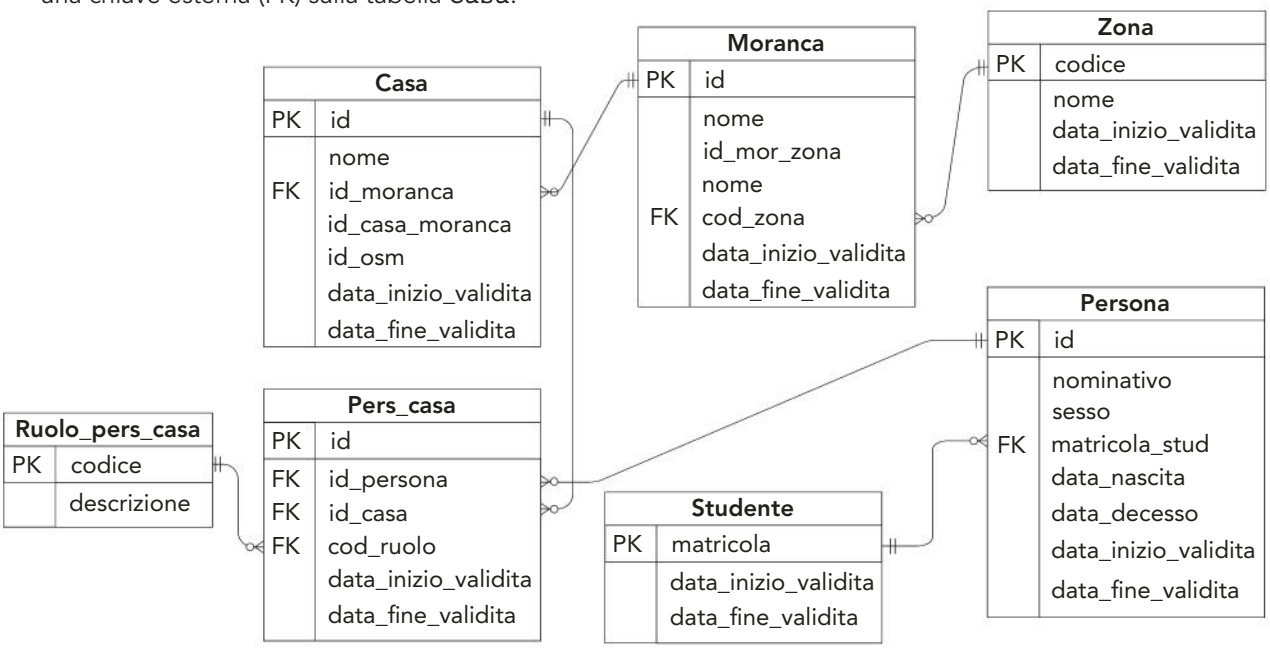
Lo schema logico del database

Dallo schema E/R è possibile derivare lo schema logico del database seguendo una serie di **regole di derivazione**.

caso

- Le entità diventano delle tabelle:
  Entità Zona → Tabella `Zona`
  Entità Moranca → Tabella `Moranca`
  Entità Casa → Tabella `Casa`
  Entità Persona → Tabella `Persona`
  Entità Studente → Tabella `Studente`

- La relazione `corrisponde` tra `Zona` e `Moranca`, essendo di cardinalità 1, N, diventa una chiave esterna (Foreign Key, FK) sulla tabella `Moranca`.
- La relazione `abita` tra `Persona` e `Casa`, essendo di cardinalità M, N, diventa una tabella associativa denominata `Pers_casa`.
- La relazione `essere` tra `Persona` e `Studente`, essendo di cardinalità 1, 1, diventa una chiave esterna (FK) sulla tabella `Studente` (poteva anche essere scelta una FK sulla tabella `Persona`).
- La relazione `contiene` tra `Casa` e `Moranca`, essendo di cardinalità 1, N, diventa una chiave esterna (FK) sulla tabella `Casa`.



Di seguito sono descritte alcune tabelle significative dello schema logico del DB: sono state omesse per semplicità le tabelle con i dati storici di persone, case e moranças, e le tabelle di gestione degli account e dei trace.

Casa

Nome tabella: `Casa`

Descrizione: tabella che contiene i dati sulle case del villaggio.

Attributi:

Nome	Descrizione	Tipo	Vincoli
`id`	identificativo della casa	int	PK
`nome`	nome della casa	varchar 50	
`id_moranca`	identificativo della morança	int	FK (Moranca.id)
`id_casa_moranca`	identificativo della casa nell'Excel	int	
`id_OSM`	identificativo della casa su OSM	int	
`lat`	latitudine	float	
`lon`	longitudine	float	
`data_inizio_val`	data di inizio di validità del dato	date	
`data_fine_val`	data di fine di validità del dato	date	

Persona
Nome tabella: `Persona`
Descrizione: tabella contenente i dati degli abitanti di N'Tchangue.
Attributi:

Nome	Descrizione	Tipo	Vincoli
`id`	identificativo della persona	int	PK
`nome`	nominativo della persona	varchar 50	
`sesso`	'M' o 'F'	char 1	
`matricola_stud`	matricola, se studente	varchar 50	FK (Studente. matricola)
`data_nascita`	data di nascita	date	
`data_inizio_val`	data di inizio di validità del dato	date	
`data_fine_val`	data di fine di validità del dato	date	

Pers_casa
Nome tabella: `Pers_casa`
Descrizione: tabella contenente le associazioni tra le persone e le rispettive abitazioni.
Attributi:

Nome	Descrizione	Tipo	Vincoli
`id`	identificativo	int	PK autoincrement
`id_pers`	identificativo della persona	int	FK (Persone.id)
`id_casa`	identificativo della casa	int	FK (casa.id)
`cod_ruolo`	ruolo della persona nella famiglia	varchar 10	FK (Ruolo_pers_ casa.codice)
`data_inizio_val`	data di inizio di validità del dato	date	
`data_fine_val`	data di fine di validità del dato	date	

Strumenti per lo sviluppo del software

Per la scrittura del codice sorgente, si possono utilizzare strumenti cosiddetti IDE (Integrated Developer Environment), che permettono di gestire le fasi di sviluppo in maniera efficiente e integrata.
Si possono impiegare tool differenti in base alla tipologia di linguaggio o alle preferenze del singolo sviluppatore. Tra i più diffusi ricordiamo:

- NetBeans;
- IntelliJ;
- Xcode;
- Visual Studio Code.

Per lo sviluppo delle interrogazioni SQL si utilizza l'ambiente integrato XAMPP, che fornisce l'accesso al DBMS mySQL sia in modalità comando sia con il tool PHPMyAdmin.

4.8 Le metriche del software

Un software è costituito da **codice sorgente** scritto in uno o più linguaggi di programmazione, normalmente compilati o interpretati, che viene poi eseguito su un server e agisce sui dati. Essendo immateriale, non è di per sé visibile se non attraverso modelli o formalismi simbolici e astrazioni.
Per descrivere i suoi componenti si ricorre a linguaggi visuali di modellazione, come per esempio i flow chart (diagrammi di flusso) oppure i diagrammi UML.
Fin dai suoi albori, l'ingegneria informatica ha cercato di definire delle **metriche** in grado di misurare il software, in modo da poterne stimare in modo **oggettivo** le dimensioni e di conseguenza i costi, i tempi e le risorse necessarie per realizzarlo.
La misura del software, nel ciclo di vita del software, può essere svolta sia come stima preventiva sia come verifica a consuntivo, confrontabile con altre applicazioni similari. Ogni azienda ICT dovrebbe conservare la storia dei prodotti realizzati nel corso del tempo per aumentare il grado di precisione delle stime di misura.

La LOC (Line Of Code)

Le prime tecniche di misurazione risalgono agli anni Sessanta del secolo scorso e si basano sul **conteggio del numero di righe** di codice sorgente (in inglese *line of code*): più righe vengono scritte dai programmatori, maggiore risulta la complessità del software e quindi i relativi valore e costo.

La complessità ciclomatica

Nel caso di applicazioni strettamente legate al calcolo matematico e algoritmico, è possibile estrarre dalla struttura del codice un grafo comprendente un certo numero di cammini o diramazioni. Questi corrispondono alla presenza nel codice sorgente di istruzioni condizionali (`if`, `switch case`) e ripetitive (`for`, `while`, `do while`). In base al numero di possibili cammini, viene identificato un grado di complessità che può rappresentare, sempre che il codice sia ben scritto, l'effettiva misura del software in oggetto. Questo sistema di misura viene comunemente detto **calcolo ciclomatico**.

Le misurazioni funzionali (IFPUG)

Alla fine degli anni Settanta del secolo scorso, un gruppo di ricercatori dell'IBM, guidato da Allan J. Albrecht, definì una metrica che, a partire dai requisiti funzionali di un'applicazione (ossia la definizione di che cosa fa e non di come è realizzata), permette di ottenere una misura del software in **function point** (FP), letteralmente punti funzione. Rispetto alle metriche basate sulle LOC, la misura funzionale permette di ottenere una stima prima che il software sia sviluppato.
La metodologia è gestita dall'**IFPUG** (International Function Point User Group), che ne definisce le regole in un manuale del conteggio e ne governa la certificazione.
Per effettuare una misurazione funzionale è necessario disporre di un **modello logico dei dati** e di uno schema delle videate che si prevedono di realizzare per l'interfaccia utente. La metodologia IFPUG individua due tipologie di funzioni:

- le **funzioni dati**, identificate dalle entità logiche su cui il sistema opera;
- le **funzioni transazioni**, identificate da processi elementari di inserimento, modifica, cancellazione e visualizzazione delle entità, che descrivono le funzionalità offerte agli utenti.

Le funzioni dati

Le **funzioni dati** (o entità logiche) di un'applicazione che si intende misurare sono le informazioni riconoscibili dall'utente (sia esso un operatore umano oppure un'applicazione), che devono costituire un insieme coerente, indipendente dalle altre entità logiche.
Tali informazioni possono essere:

- interne, dette **ILF** (Internal Logical File), se sono gestite dall'applicazione che si sta esaminando;
- esterne, dette **EIF** (External Interface File), se sono gestite da un'altra applicazione e possono essere lette dall'applicazione in esame.

A ogni funzione dati è assegnata una complessità in base:

- al numero di entità fisiche che compongono la relazione (denominate **RET**, Record Element Type);
- al numero di attributi (denominati **DET**, Data Element Type).

A ogni complessità è assegnato un numero ben preciso di function point.
Nella TABELLA 1 si trovano le formule per calcolare la complessità della funzione dati.

ILF/EIF - Matrice di complessità

TABELLA 1 Formule per calcolare la complessità della funzione dati

	1-19 DET	20-50 DET	> 50 DET
1 RET	Bassa	Bassa	Media
2-5 RET	Bassa	Media	Alta
> 5 RET	Media	Alta	Alta

Tabelle di Conversione in FP: ILF

Complessità	FP
Bassa	7
Media	10
Alta	15

EIF

Complessità	FP
Bassa	5
Media	7
Alta	10

Le funzioni transazioni

Le **funzioni transazioni** sono le operazioni di gestione dei dati. Si tratta tipicamente delle cosiddette **CRUD operation**: inserimenti, visualizzazioni, modifiche, cancellazioni (CRUD deriva dall'inglese Create, Read, Update, Delete), ma anche ricerche, ricezione di dati da altre applicazioni, invio di dati all'esterno.
Ognuna di queste azioni sui dati viene eseguita all'interno di un **processo elementare**, cioè una serie di azioni al termine delle quali il sistema si trova in una situazione di coerenza funzionale. Le funzioni transazioni individuano i seguenti processi elementari:

- **EI** (External Input), se hanno lo scopo di gestire i dati attraverso un input (per esempio funzioni di inserimento, modifica o cancellazione);
- **EQ** (External Inquiry), se hanno lo scopo di visualizzare i dati (per esempio risultati di una query, una ricerca, report o export su file senza elaborazione);
- **EO** (External Output), se hanno come scopo l'invio di dati all'esterno a seguito di una loro elaborazione (per esempio statistiche, report di conteggio, export su file con elaborazione).

A ogni funzione transazione è assegnata una complessità sulla base:

- del numero di entità coinvolte in lettura e scrittura (dette **FTR**, File Type Referenced);
- del numero di attributi coinvolti (denominati **DET**, Data Element Type), che corrispondono alle più piccole unità di informazione logica riconosciute dall'utente.

Non necessariamente gli attributi sono collegati a un solo campo di una videata. Per esempio, nel caso di un indirizzo, il DET può essere composto da più campi: indirizzo, numero civico, CAP, città, provincia. Nel caso in cui vi sia un insieme di righe ripetute, si calcola il numero di DET presenti nella prima riga.
Nella TABELLA 2 si trovano le formule per calcolare la complessità della funzione transazione. A ogni complessità è assegnato un numero preciso di function point.

EI

	1-4 DET	5-15 DET	> 15 DET
0-1 FTR	Bassa	Bassa	Media
2 FTR	Bassa	Media	Alta
> 2 FTR	Media	Alta	Alta

EO/EQ

	1-5 DET	6-19 DET	> 19 DET
0-1 FTR	Bassa	Bassa	Media
2-3 FTR	Bassa	Media	Alta
> 3 FTR	Media	Alta	Alta

EI/EQ

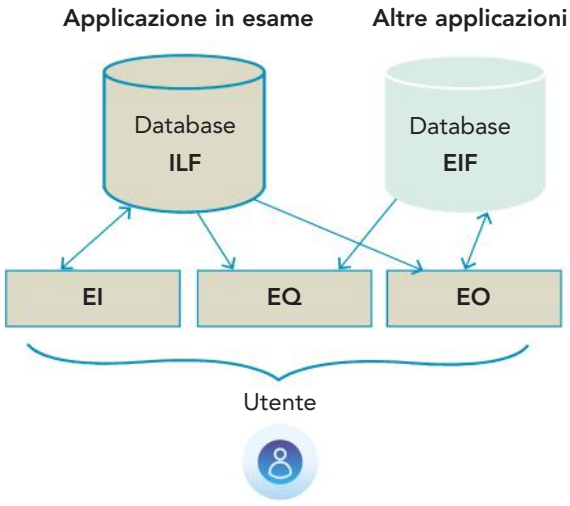
Complessità	FP
Bassa	3
Media	4
Alta	6

EO

Complessità	FP
Bassa	4
Media	5
Alta	7

TABELLA 2 Formule per calcolare la complessità della funzione transazione

Nella FIGURA 3 è schematizzata in maniera riassuntiva la metodologia IFPUG.



dove:
Funzioni dati (RET/DET)
ILF = Internal Logical File
EIF = External Interface File

Funzioni transazioni (FTR/DET)
EI = External Input
EO = External Output
EQ = External Enquiry

FIGURA 3 La metodologia IFPUG

Le altre metodologie

A seguito dello sviluppo della metodologia IFPUG (attualmente ancora la più diffusa), sono nate altre metodologie (Nesma, Mark II, COSMIC) che con regole differenti misurano la dimensione funzionale di un'applicazione, sempre sulla base della movimentazione delle informazioni gestite.
Alla dimensione funzionale possono essere associate altre informazioni, prime fra tutte:

- la **produttività di sviluppo**, cioè quanti function point sono sviluppati nell'unità di tempo;
- la **difettosità**, cioè quanti difetti dell'applicazione si riscontrano per ogni function point.

Se un'azienda ICT dispone di uno storico delle misure rilevate nei progetti pregressi, è possibile trarre informazioni importanti dai dati e, per esempio, definire modelli di stima dell'impegno nel momento in cui si misurano i requisiti funzionali di un progetto ancora da realizzare. Questi dati sono essenziali quando occorre creare un preventivo per quotare economicamente lo sviluppo di un software.

Misure di qualità



Anche la qualità del software è quanto mai importante e andrebbe sempre misurata. Nel contesto software è stato definito dall'ISO il paradigma **SQuaRE** (Software product Quality Requirement and Evaluation) che propone una serie di caratteristiche e di relativi indicatori di qualità. In particolare:

- norme ISO 25010-25023 per la qualità del prodotto;
- norme ISO 25011-25022 per la qualità del prodotto in uso (servizio);
- norme ISO 25012-25024 per la qualità dei dati.

Gli indicatori di qualità di un prodotto software (per esempio la manutenibilità, l'usabilità, la sicurezza, ecc.) possono essere ottenuti attraverso strumenti di mercato (alcuni free, altri con licenza, come per esempio Plandek, www.plandek.com).

Le misure nei contratti

Le metriche descritte nei Paragrafi precedenti possono essere utilizzate anche per la stipula dei contratti di fornitura del software tra un committente e un fornitore.
In particolare nell'ambito della Pubblica amministrazione vengono bandite gare d'appalto per un certo numero di function point: è stabilito un prezzo base di partenza per function point e, tramite un algoritmo che prende in considerazione altre caratteristiche (per esempio l'offerta tecnica, l'esperienza del fornitore, ecc.), viene aggiudicata la gara al miglior partecipante. Il fornitore aggiudicatario dovrà misurare, progetto per progetto, i function point e rispettare le misure di qualità definite nel contratto.
Le metodologie di misurazione sono un utile strumento di supporto al project manager ma, come per le altre tecniche, non possono sostituirsi alla sua esperienza e competenza.

Leggi l'**approfondimento** online

4.9 La misurazione del progetto anagrafe e mappa del villaggio di N'Tchangue

Una volta che si hanno a disposizione il modello logico dei dati, i diversi casi d'uso e le videate dell'applicazione, è possibile effettuare una misurazione del progetto Anagrafe web e Mappa OpenStreetMap del villaggio di N'Tchangue usando la **metodologia IFPUG**. Come abbiamo visto nel Paragrafo precedente, questa metodologia individua le **funzioni dati** (le entità logiche) e le **funzioni transazioni** (i processi di inserimento, modifica, cancellazione e visualizzazione delle entità).

caso

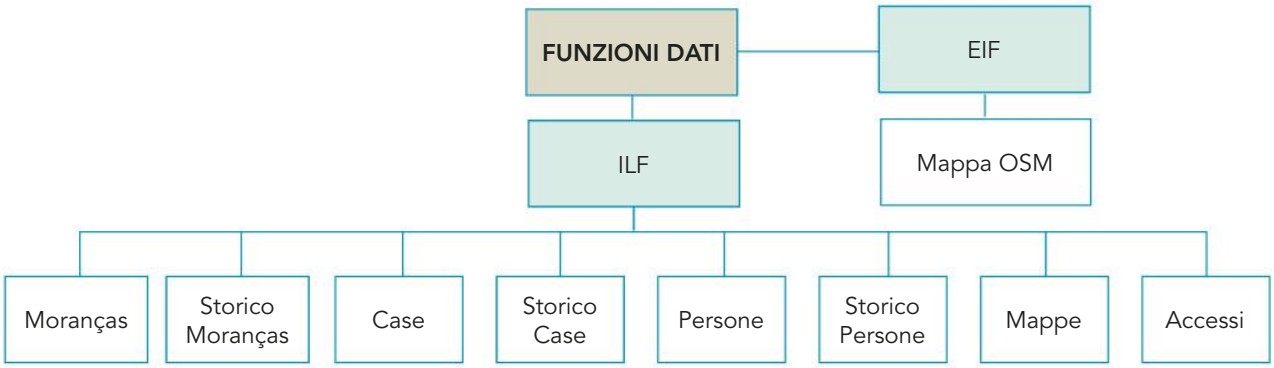
Di seguito sono esposti i calcoli effettuati sull'intero progetto.

Funzioni dati

Le funzioni dati devono considerare tutte le entità logiche. Si identificano i seguenti ILF:

- Moranças;
- Storico Moranças;
- Case;
- Storico Case;
- Persone;
- Storico Persone;
- Mappe;
- Accessi.

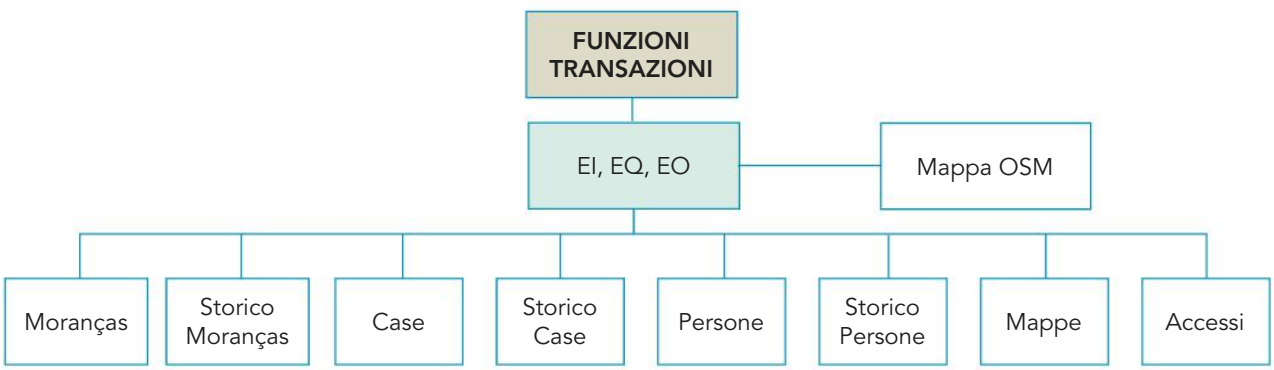
Si identifica un EIF: Mappa OSM.



Funzioni transazioni

Le funzioni transazioni dell'intera applicazione devono considerare tutte le funzionalità visibili dal punto di vista utente. Si considerano funzioni transazioni (EI, EQ, EO):

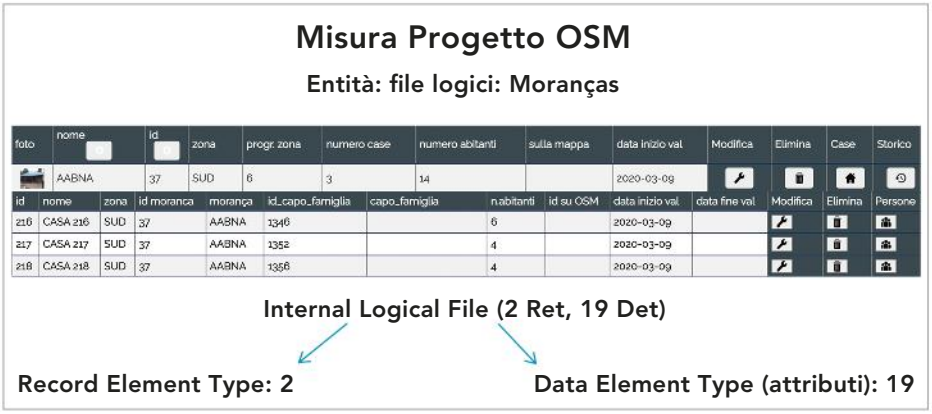
- Gestione Moranças;
- Gestione Case;
- Gestione Persone;
- Gestione Storico Moranças;
- Case e Persone;
- Accessi al sistema;
- Integrazione con Mappa OSM.



Misurazione della Gestione Moranças

Vediamo ora nel dettaglio la misura delle funzionalità per la gestione delle moranças.

- **Funzioni dati**. Le moranças sono gruppi di case. Esiste quindi una relazione 1, N tra la tabella `Moranca` e la tabella `Casa`. Una casa non può esistere se non all'interno di una morança. Come rappresentato nella seconda figura, si identificano quindi le moranças come Internal Logical File (ILF) composti da 2 RET (morança e casa) e 19 DET (la somma degli attributi delle due tabelle).



Con 2 RET e 19 DET (vedi **TABELLA 2** pagina 217) si ha una complessità bassa, da cui risultano 7 FP.

Funzione dati					
Nome	**Tipo**	**RET**	**DET**	**Complessità**	**FP**
Morança	ILF	2	19	Bassa	7

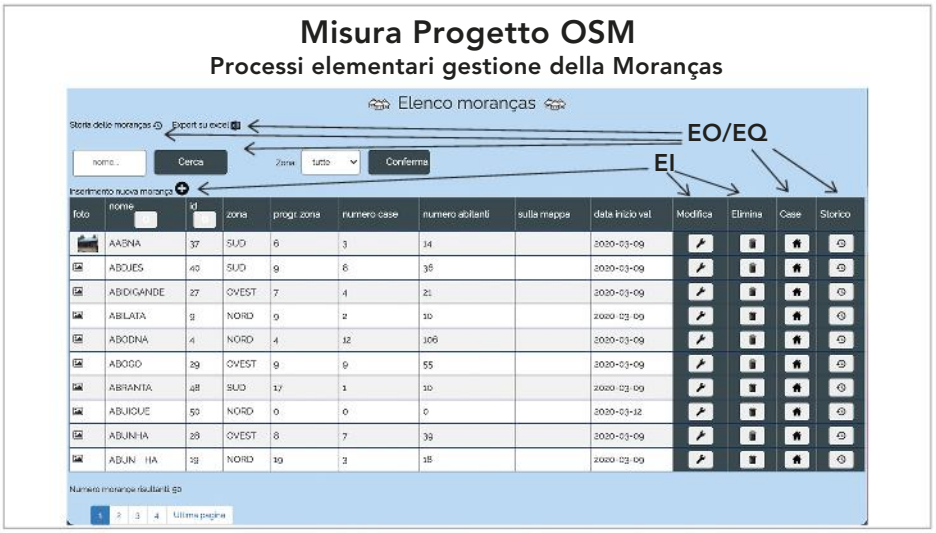
ILF	RETs	DETs	Complessità	FP	Note
Moranças	2	19	Bassa	7	morança, case
Storico moranças	1	7	Bassa	7	
Case	2	14	Bassa	7	case, persone
Storico case	1	7	Bassa	7	
Mappa (case)	1	3	Bassa	7	1 livello (case)
Persone	2	15	Bassa	7	persone, case
Storico persone	1	9	Bassa	7	
Accessi	1	5	Bassa	7	
			Sub Totale	**56**	

EIF	RETs	DETs	Complessità	FP	Note
Mappa (servizi API)	1	3	Bassa	5	morança, case
Mappa GIS	1	2	Bassa	5	
			Sub Totale	**10**	

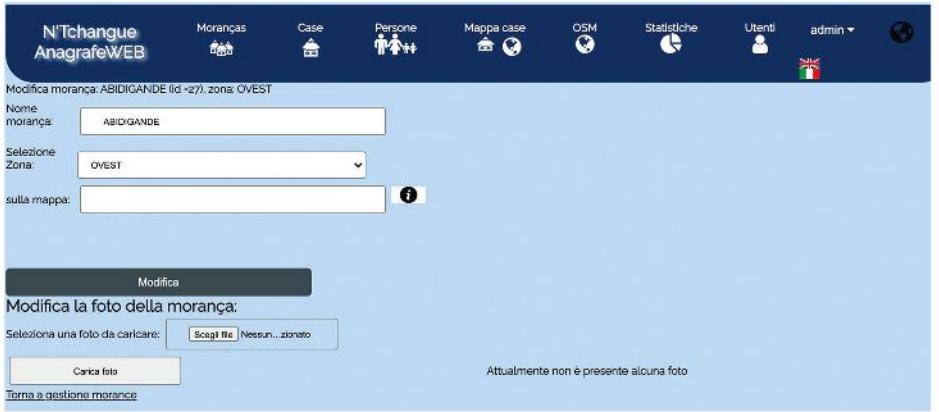
La componente relativa alla Funzione dati misura quindi 56 + 10 = 66 FP.

- **Funzioni transazioni**. Prendendo come esempio i casi d'uso relativi alla Gestione Moranças, si possono identificare i processi elementari dettagliati nella tabella presentata nella pagina seguente.

Processi elementari (Gestione Moranças)	
Nome	**Tipo**
Visualizza elenco moranças	EQ
Cerca moranças	EO
Cerca moranças per zona	EO
Inserimento morança	EI
Elimina morança	EI
Modifica morança	EI
Export su Excel	EQ
Visualizza case	EQ
Visualizza storico	EO
Visualizza foto	EQ
Visualizza su mappa	EQ



Se ora ci soffermiamo, per esempio, sulla misura della funzionalità "Modifica morança", nel processo elementare di modifica di una morança si identificano 2 FTR (Morança e Storico morança) con 5 DET (i tre campi modificabili e un pulsante per l'azione conferma o annulla e un eventuale messaggio di errore o informazione).



Di conseguenza, "Modifica morança" risulta essere un External Input con 2 FTR e 5 DET. Questo equivale a una complessità media, ovvero 4 FP.

Funzioni transazioni					
Nome	**Tipo**	**FTR**	**DET**	**Complessità**	**FP**
Modifica morança	EI	2	5	Media	4

Allo stesso modo si possono calcolare gli altri processi elementari. Adottando la stessa metodologia IFPUG su tutti i casi d'uso identificati dall'applicazione, grazie all'utilizzo di un foglio di calcolo opportunamente impostato, si può effettuare il **calcolo complessivo**, riportato parzialmente nel prospetto che segue.
Come si vede, effettuando il conteggio su tutte le funzioni dati e tutte le funzioni transazioni, il progetto risulta misurare 310 FP secondo il sistema di misurazione IFPUG.

Oggetto da misurare		Funzione (EI,EO,EQ)	FTRs		DETs		Compl. Totale	FP			
			EI	EO/ EQ	EI	EO/ EQ		EI	EO	EQ	Tot.
Login		EI	2		4		Bassa	3			3
Gestione Moranças											
	Ricerca	EO		2		11	Media		5		5
	Ricerca per zona	EO		2		11	Media		5		5
	Elenco	EQ		1		11	Bassa			3	3
	Visualizza foto	EQ		1		2	Bassa			3	3
	Visualizza storico	EQ		2		8	Media			4	4
	Inserimento	EI	1		5		Bassa	3			3
	Modifica	EI	2		5		Media	4			4
	Elimina	EI	2		2		Bassa	3			3
	Visualizza mappa	EQ		3		2	Bassa			3	3
	Case	EQ		1		11	Bassa			3	3
	Storia delle moranças (modificate)	EO		1		10	Bassa		4		4
	Storia delle moranças (eliminate)	EO		1		10	Bassa		4		4
	Storia delle moranças (tutte)	EO		1		10	Bassa		4		4
	Export su Excel	EQ		2		11	Media			4	4
Gestione Case											
	Ricerca	EO		2		13	Media		5		5
	Elenco	EQ		1		11	Bassa			3	3
	Visualizza foto	EQ		1		2	Bassa			3	3
	Visualizza storico	EQ		2		10	Media			4	4
	Inserimento	EI	1		5		Bassa	3			3
	Modifica	EI	2		5		Media	4			4
	Elimina	EI	2		2		Bassa	3			3
	Persone	EQ		1		6	Bassa			3	3
	Visualizza mappa	EQ		2		2	Bassa			3	3
	Storia delle case (modificate)	EO		1		10	Bassa		4		4
	Storia delle case (eliminate)	EO		1		10	Bassa		4		4
	Storia delle case (tutte)	EO		1		10	Bassa		4		4
	Export su Excel	EQ		2		13	Media			4	4

Gestione persone											
	Ricerca	EO		2		14	Media		5		5
	Elenco (tutti)	EQ		1		11	Bassa			3	3
	Elenco (viventi)	EQ		1		11	Bassa			3	3
	Elenco (deceduti)	EQ		1		11	Bassa			3	3
	Visualizza storico	EQ		2		10	Media			4	4
	Inserimento	EI	1		5		Bassa	3			3
	Modifica	EI	2		5		Media	4			4
	Elimina	EI	2		2		Bassa	3			3
	Case	EQ		1		4	Bassa			3	3
	Visualizza mappa	EQ		2		2	Bassa			3	3
	Storia delle persone (modificate)	EO		1		13	Bassa		4		4
	Storia delle persone (eliminate)	EO		1		13	Bassa		4		4
	Storia delle persone (tutte)	EO		1		13	Bassa		4		4
	Export su Excel	EQ		2		13	Media			4	4
Mappa Case											
	Visualizza case su mappa	EQ		3		2	Bassa			3	3
	Visualizza dati su mappa	EQ		4		9	Alta			6	6
	Modifica	EI	2		11		Media	4			4
Statistiche											
	Percentuali maschi e femmine	EO		1		4	Bassa			4	4
	Percentuali maggiorenni e minorenni	EO		1		4	Bassa		4		4
	Persone per fasce di età	EO		1		3	Bassa		4		4
	Donne fertili	EO		1		3	Bassa		4		4
Dettaglio Statistiche											
	Statistiche per anno	EO		1		3	Bassa		4		4
	Statistiche decessi	EO		1		3	Bassa		4		4
	Statistiche complessive	EO		1		4	Bassa		4		4
Statistiche per zona											
	Maschi e femmine	EO		1		3	Bassa		4		4
	Maggiorenni	EO		1		3	Bassa		4		4
	Fertili	EO		1		3	Bassa		4		4
	Fasce	EO		1		3	Bassa		4		4
	Numero di persone	EO		1		3	Bassa		4		4
Utenti											
	Visualizza accessi (tutti)	EO		2		5	Bassa		4		4
	Visualizza accessi (falliti)	EO		2		5	Bassa		4		4
	Visualizza accessi (riusciti)	EO		2		5	Bassa		4		4
	Elenco	EO		1		4	Bassa		4		4
	Inserisci	EI	1		6		Bassa	3			3
	Elimina	EI	1		2		Bassa	3			3
Admin											
	Area personale	EQ		1		4	Bassa			3	3
	Cambia password	EI	1		3		Bassa	3			3
	Esci	EI	1		2		Bassa	3			3
							Sub Totale	**49**	**120**	**75**	**244**

Ai 244 così calcolati dobbiamo sommare i 56 + 10 già calcolati a p. 220.

Function Point Non Pesati - UFP	**310 (66 per i dati e 244 per le transazioni)**

Attività correlate al progetto

Nelle fasi del ciclo di sviluppo del software, alcune attività sono **correlate alla misura funzionale** (analisi, implementazione, test di correttezza funzionale, ecc.), mentre altre sono **correlate alla verifica del suo funzionamento** (test di carico, di integrazione, collaudo, ecc.). Altre ancora sono **di natura progettuale** (coordinamento, formazione, ecc.). In FIGURA 4 è riportato uno schema che prevede i **tre insiemi di attività**, elaborato dall'associazione GUFPI-ISMA, dedicata allo sviluppo di tecniche di misurazione del software.

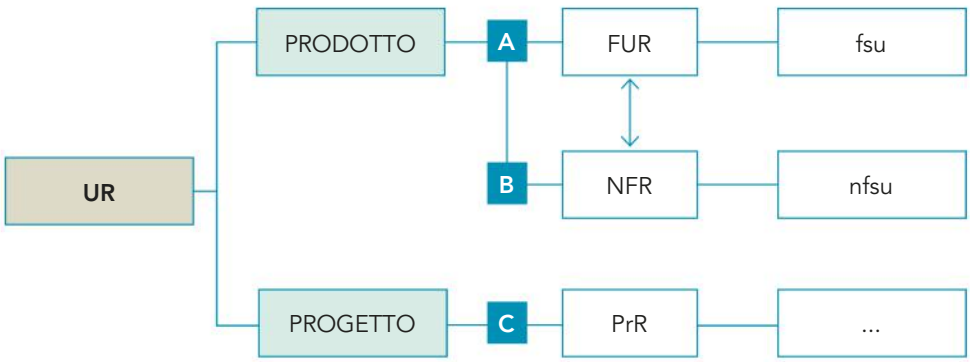


FIGURA 4 Insiemi di attività definite da GUFPI-ISMA. Nello schema i requisiti utente (**UR**, User Requirements), inerenti tanto al prodotto quanto al progetto, sono distinti in:
- **FUR** (Functional User Requirements), i requisiti relativi alle funzionalità che l'applicazione offre all'utente, misurati in **fsu** (Functional Size Unit), ovvero i function point;
- **NFR** (Non Functional Requirements), cioè le caratteristiche non funzionali, misurate in **nfsu** (Non Functional Size Unit);
- **PrR** (Project Requirements), attinenti alle attività di project management.

Nella TABELLA 3 di seguito sono indicate le attività (discipline) secondo il paradigma RUP in un progetto di sviluppo del software (vedi Paragrafo 1.2). A ciascuna disciplina è associata una ipotesi di **percentuale di impegno sul progetto**. Le discipline prettamente funzionali, per le quali ha senso il calcolo in function point, pesano per l'80% del totale.

Discipline funzionali	Gestione requisiti	~20%
	Analisi e progettazione	~10%
	Implementazione	~35%
	Test funzionali	~15%
Discipline a supporto	Test non funzionali	~3%
	Deployment & configuration	~2%
	Configuration management	~3%
	Project management	~12%
	Totale	**100%**

TABELLA 3 Discipline secondo il paradigma RUP

caso

Effort (impegno) previsto

In riferimento all'applicazione OSMGB-Anagrafe Web vista in precedenza, è possibile stimare la previsione di impegno (effort) a partire dai function point (FP) totali e dalla **produttività** (cioè il numero di FP realizzati nell'unità di tempo) dell'azienda che realizza il progetto, a partire dai suoi dati storici.

Se i 310 FP stimati per il progetto corrispondono all'80% delle discipline complessive e la produttività dell'azienda è di 0,12 FP/ora, il numero di ore di impegno necessario per realizzare le discipline relative alla parte funzionale è dato dalla proporzione:

produttività : 1 ora = numero di FP : x ore

quindi $0{,}12 : 1 = 310 : x$ da cui $x = \frac{310}{0{,}12} = \mathbf{2.583}$

Per la realizzazione dell'80% del progetto si stima quindi un impegno complessivo di 2.583 ore. L'impegno complessivo del progetto (100%) sarà dunque dato dalla proporzione:

$2.583 : 80 = x : 100$ da cui $x = 2.583 \times \frac{100}{80} =$ **3.229** ore

Considerando un'attività lavorativa di otto ore al giorno, l'impegno risulta di 404 giorni, ovvero 81 settimane se si intende la settimana lavorativa di cinque giorni su sette.
È importante non confondere l'impegno con il tempo complessivo stimato per concludere il progetto. Bisogna infatti considerare che il team di lavoro è composto da più persone che possono svolgere attività in contemporanea.
Sulla base di ciò, è possibile anche stimare gli impegni previsti per le singole discipline, come visibile nella tabella di seguito.

Produttività funzionale/ore	FP	Ore totali funzionali	Ore totali
0,12	**310**	**2.583**	**3.229**
Discipline		**Ore**	**Giorni**
Gestione requisiti	20%	646	81
Analisi e progettazione	10%	323	40
Implementazione	35%	1.130	141
Test funzionali	15%	484	61
Test non funzionali	3%	97	12
Deployment & configuration	2%	65	8
Configuration management	3%	97	12
Project management	12%	388	48
Totale	**100%**	**3.229**	**404**

Il costo del progetto

Se si possiede il dato sul costo orario di ogni singola figura professionale, grazie alla precedente misurazione è possibile effettuare una **stima del costo economico** complessivo del progetto.
Esistono delle **tabelle di riferimento** per identificare questi dati, per esempio nella Pubblica amministrazione, ma queste informazioni possono ovviamente cambiare nel tempo e in base al contesto di riferimento.

La misurazione effettuata rappresenta una stima non esente da margini di errore. Permette però di valutare in maniera oggettiva la dimensione dell'applicazione in termini di funzionalità offerte, indipendentemente dal contesto tecnologico di sviluppo.

FISSA LE CONOSCENZE

1. Che cosa sono i SAL di progetto?
2. Che cosa sono i casi d'uso?
3. Quali sono gli ambienti operativi sui quali si installa il software?
4. Che cosa si intende per progettazione concettuale e logica di un database?
5. Come si può misurare il software?

5 CHIUSURA

5.1 Il rilascio

Tutti i progetti, a partire da quelli aziendali, nascono, evolvono e inevitabilmente si concludono. Nel presente caso il progetto deve essere testato e validato dal committente e dall'utente finale in una situazione di **rilascio** vera e propria: è necessario cioè effettuare una **installazione su un server** raggiungibile via web. Entro la data di conclusione deve inoltre anche essere svolto un lavoro di **presentazione** del progetto.

5.2 Il testing

I test di sicurezza

Per garantire il buon funzionamento del sistema è necessario effettuare dei controlli (test) di varie tipologie a ogni singolo incremento di versione. Esistono strumenti che permettono lo svolgimento di **test automatici**, ma è altresì possibile svolgerli in **modalità manuale** se si hanno a disposizione una buona documentazione e un gruppo di lavoro apposito che se ne occupi costantemente.

- **Test delle funzionalità**. È utilizzato per verificare che ogni caso d'uso identificato nel documento di analisi sia stato provato e che svolga correttamente il proprio compito, sia nelle situazioni normali sia nei casi particolari.
- **Test di carico**. Ha il compito di verificare che il sistema sia in grado di funzionare anche con determinati carichi (numero di utenti, capacità del database, ecc.).
- **Test di usabilità o #accessibilità**. È usato per controllare se il sistema è in grado di garantire un buon grado di usabilità e se è accessibile.
- **Test di sicurezza**. È necessario per accertarsi che il sistema garantisca la sicurezza da attacchi informatici.

#techwords

ACCESSIBILITÀ
Proprietà che devono possedere i software per essere utilizzati con facilità dagli utenti, in particolare coloro che si trovano in condizioni di disabilità o di svantaggio.

FTP
Acronimo per File Transport Protocol. È un protocollo di comunicazione che permette il trasferimento di file.

5.3 L'installazione sul server

Una volta che si è verificato mediante i test che l'applicazione funziona correttamente nelle varie situazioni individuate dal documento dei piani di test (che è strettamente correlato al documento che descrive i casi d'uso), è possibile copiare il software sul server che ospita l'applicazione.
Normalmente per fare ciò si utilizza un client **#FTP** (un esempio è FileZilla) e si copiano i vari codici sorgente nelle cartelle opportune, esattamente come nell'ambiente di sviluppo.

5.4 La presentazione

Nella fase di chiusura del progetto è necessario prevedere una **presentazione conclusiva**, che potrà essere realizzata con PowerPoint, Prezi o altri strumenti di presentazione, anche online. In aggiunta o in alternativa, è possibile creare un breve **video** (circa 3 minuti) nel quale raccontare la storia del progetto, dall'idea alla sua realizzazione.
Tutti i progetti correlati con OpenStreetMap vengono normalmente documentati sulle pagine wiki (https://wiki.openstreetmap.org).

È inoltre consigliabile aver predisposto un **sito web** (cosiddetto vetrina) per presentare il gruppo di lavoro e il progetto, nonché la documentazione; il sito vetrina ospiterà anche i video e le presentazioni iniziali e finali, e infine il link all'ultima versione del software. Il sito in questione potrà essere realizzato direttamente tramite codice sorgente HTML, ma anche grazie a uno dei tanti **#CMS** disponibili e gratuiti (per esempio Joomla! o Wordpress), oppure su piattaforme online condivise (come GitHub e Trello).

La redazione di una scheda di presentazione del progetto e un breve video sono richiesti anche nel caso di concorsi a premi (come storiedialternanza.it, organizzato dalla Camera di Commercio), proposti da enti e associazioni in collaborazione con il MIUR. Aver realizzato una presentazione può essere inoltre un ottimo laboratorio per la preparazione all'esame di Stato, nel quale è ormai pratica consolidata dedicare uno spazio apposito alla discussione circa l'esperienza dei percorsi trasversali di orientamento (PCTO) e cittadinanza e costituzione.

Di seguito **(FIGURA 5)** è riportata una slide di esempio di una breve presentazione PowerPoint che è stata fatta all'interno della scuola.

Altri esempi di presentazioni sono disponibili ai seguenti link:

- https://wiki.openstreetmap.org/wiki/IT:OsmGuineaBissau_Avogadro;
- https://www.youtube.com/watch?v=lj0iqdUjjAA.

#techwords

CMS
Acronimo di Content Management System, si tratta di uno strumento software, installato su un server web, che facilita la gestione dei contenuti di siti web, anche a chi non ha conoscenze specifiche di programmazione.



FIGURA 5 Presentazione del progetto

FISSA LE CONOSCENZE

1. Che cosa si intende per rilascio di un progetto?
2. Perché è importante effettuare i test di un sistema?
3. Quali tipologie di test vanno effettuate?
4. Quali sono le modalità per presentare un progetto?

5.5 Spunti per altri progetti

A questo punto è opportuno mettersi in gioco in prima persona con un progetto come quello presentato in questa Unità. Di seguito sono presenti alcuni spunti riguardanti il **volontariato**, l'**ambiente**, la **cultura** e il **territorio**. Ciò che conta, come accennato in precedenza, sono una buona idea e la motivazione nell'intraprendere il progetto.

Volontariato

Cercate un'associazione o un ente di volontariato vicino a voi. Probabilmente avranno un sito web da migliorare o la richiesta di un sistema informativo efficiente per raccogliere e organizzare i propri dati. Potrebbero chiedervi di gestire o mappare i loro progetti umanitari, le risorse materiali o altro ancora.

- **Scheda sanitaria web**. Un'idea per un progetto potrebbe essere la realizzazione di un'applicazione per la gestione di schede sanitarie per tener traccia dei disturbi, delle malattie e delle vaccinazioni dei loro assistiti. Molte associazioni che operano in zone in cui non esistono ancora veri e propri sistemi di raccolta dati potrebbero collaborare nelle fasi di analisi e svolgere il ruolo di committenti.
- **Mappa degli interventi**. Un progetto potrebbe prevedere di mappare su OpenStreetMap tutti gli interventi umanitari di un'associazione in Italia, in Europa o in aree remote del mondo. È possibile farlo usando Umap (https://umap.openstreetmap.fr/it/), che permette di creare mappe personalizzate.

Ambiente

È importante poter conoscere la qualità dell'aria che viene respirata tutti i giorni. Un'idea per un progetto potrebbe essere quella di effettuare l'**analisi della temperatura o delle sostanze presenti nell'aria all'esterno o all'interno della scuola** grazie a sistemi di rilevazione (sensori) collegabili per esempio con PC Arduino o Raspberry. I dati così rilevati possono poi essere archiviati su un database ed essere resi disponibili su un sito web tramite grafici, statistiche e riferimenti specifici alle normative vigenti riguardo la sicurezza e la salute.

Cultura e territorio

Perché non prendersi cura di un **museo**, un **monumento** o un **edificio storico**, magari nelle vicinanze della scuola, e avviare una ricerca di **monitoraggio civico**, volta per esempio all'**analisi dei fondi spesi e degli investimenti economici fatti nel corso degli anni**?
Con questa finalità è nato un progetto, chiamato "a scuola di opencoesione", organizzato da ASOC, un ente istituzionale che collabora con varie istituzioni.
Il progetto permette di sviluppare competenze digitali, statistiche e di educazione civica per aiutare gli studenti a conoscere e comunicare, con l'ausilio di tecniche giornalistiche, in che modo le politiche pubbliche, e in particolare le politiche di coesione, intervengano nei luoghi dove vivono.
Si può così conoscere il mondo degli **#open data** e del **#data journalism** e imparare a utilizzare tecniche di comunicazione e strumenti di infografica.
Per informazioni, visitate il sito: www.ascuoladiopencoesione.it

#techwords

OPEN DATA
Sono dati liberamente accessibili che possono essere riusati, a patto che siano mantenuti aperti ed eventualmente ne sia citata la fonte.

DATA JOURNALISM
Si tratta della pratica di giornalismo in cui vengono impiegati strumenti della matematica, della statistica e delle scienze sociali e comportamentali.

1 La sperimentazione in classe di un caso concreto



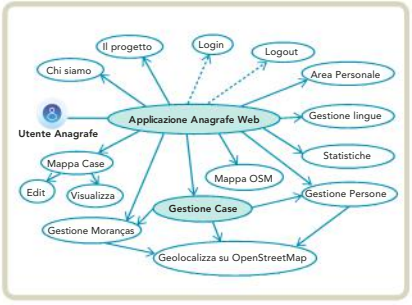
Un caso concreto di realizzazione di un progetto software è rappresentato dall'esperienza di una classe quinta specializzazione informatica che ha collaborato con un'associazione di volontariato, operante in Guinea Bissau, per mappare su OpenStreetMap (OSM) abitazioni e punti di interesse di uno specifico villaggio e per realizzare un'applicazione web per la gestione della sua anagrafica.

2 Avvio

Il progetto nasce da un'idea e da un bisogno. Stipulato il contratto tra le parti interessate (stakeholder), inizia con un kick-off e con la redazione del project chart. Stabilita la fattibilità, si deve conferirgli un'identità, per presentarlo al committente tramite un elevator pitch.

3 Approfondimento

In questa fase, viene definito il contesto del progetto. Nel corso della realizzazione, vengono redatti dei verbali. A questo punto si definiscono la WBS (Work Breakdown Structure) e il diagramma di Gantt. Viene organizzata la gestione della documentazione di progetto e il gruppo di lavoro con le rispettive responsabilità.



4 Realizzazione

In questa fase, con gli Stati Avanzamento Lavori (SAL), vengono dettagliati l'analisi dei requisiti, i casi d'uso, l'architettura del sistema software ed eventualmente un prototipo di interfaccia utente. Viene inoltre definita la gestione delle versioni. Vengono progettati il database (a livello concettuale, logico e poi fisico) e le prime versioni del software. Il progetto viene monitorato dal punto di vista di tempi e costi e da quello tecnico tramite test e metriche funzionali come i function point.

5 Chiusura



Per presentare il progetto all'esame di Stato, è necessario testarlo e installarlo su un vero ambiente di produzione. Gli studenti devono infine saperlo presentare tramite un elevator pitch, delle slide o un sito web vetrina.

VERIFICA DI FINE UNITÀ

Test
Svolgi il **test interattivo**

Quali delle seguenti affermazioni sono vere (V) e quali false (F)?

1. Il project chart serve a rappresentare i rischi del progetto. V F

2. Dopo la fase di avvio si passa a quella di approfondimento. V F

3. Il ciclo di sviluppo del progetto è iterativo. V F

4. I casi d'uso descrivono la struttura dei dati. V F

5. L'architettura del sistema software viene descritta con il diagramma di deployment. V F

6. I diagrammi UML servono a descrivere i rischi del progetto. V F

Domande a scelta multipla (una sola è la risposta esatta)

7. Il linguaggio UML:
- A descrive l'architettura del sistema software
- B utilizza diversi diagrammi, ognuno dei quali descrive un aspetto dell'applicazione software
- C serve solo a descrivere i casi d'uso
- D è un linguaggio di programmazione

8. La progettazione del database:
- A richiede dapprima la progettazione logica, quindi quella concettuale
- B richiede dapprima la progettazione concettuale, quindi quella logica
- C permette di descrivere meglio i casi d'uso
- D si effettua con il linguaggio SQL

9. I test vanno effettuati:
- A in tutte le fasi del ciclo di vita del progetto
- B solo nella fase di chiusura
- C a partire dalla fase di realizzazione
- D solo nella fase di realizzazione

10. La documentazione di progetto:
- A deve essere effettuata solo per documentare i casi d'uso
- B non serve se il software è scritto bene
- C serve principalmente nella fase di avvio
- D deve essere sempre aggiornata, anche nella fase di realizzazione

11. OpenStreetMap:
- A è un grande database mondiale che contiene dati geografici
- B serve a rappresentare dati in forma grafica
- C è un sistema legacy
- D è una banca dati a fini didattici

12. La misurazione del software:
- A permette di limitare gli errori del software
- B non si può fare se non si è concluso lo sviluppo del software
- C non si può fare se non si è conclusa la progettazione del database
- D può servire per stimare i tempi e i costi del progetto

In English

13. What is DBMS used for?
- A It is a data collection organized to facilitate users' access and interaction
- B It is the standard development language to insert and update data in relational databases
- C It is a way to identify the records in a database

14. WBS:
- A defines the hierarchical breakdown of the project in work packages
- B stands for Work Benchmark System
- C is a tool to develop code

Ascolta l'**audio** delle risposte

PREPARATI PER IL COLLOQUIO ORALE

1. LEZIONE 1 **Quali sono le fasi del ciclo di vita del progetto?**
2. LEZIONE 2 **Che cosa contiene un project chart?**
3. LEZIONE 3 **Che cosa sono i verbali?**
4. LEZIONE 4 **Come può essere monitorato il progetto dal punto di vista di tempi e costi?**
5. LEZIONE 5 **Quali tipologie di test è necessario svolgere?**

IN ENGLISH, PLEASE

Ascolta l'**audio**
con la **pronuncia del testo**
e verifica la **traduzione**

NEWS

A beginner's guide to GitHub

GitHub is a web-based Git repository hosting service that offers all of the distributed revision control and source code management functionality of Git combined with a unique set of other features. It's a place where every developer (or aspiring developer) can share their source code and stories with the world. It's a huge and highly respected collaboration platform, and it's used by just about every big technology company you can think of: Google, Twitter, Mozilla, Facebook, IBM, Netflix, Dropbox and PayPal, to name a few. So, why did they all choose GitHub?

Let's be honest – if you're not hosting your source code on GitHub right now, your open source project pretty much doesn't exist. There are other solutions like Launchpad and BitBucket, but GitHub is still the place to go if you need a place to store and share your source code.

There are 8.2 million people collaborating across 19 million GitHub repositories. As GitHub says on its about page, "Developers from all around the world are building amazing things together. Their story is our story."

Adapted from http://tiny.cc/wa7nuz



GLOSSARY

Entity relationship diagram (ERD): also known as entity relationship model, is a graphical representation that depicts relationships among people, objects, places, concepts or events within an information technology system.

Feasibility study: analysis that considers all of a project's relevant factors to assess the likelihood of completing the project successfully.

Milestone: a specific point within a project's life cycle used to measure the progress toward the ultimate goal.

Project charter: is a formal, typically short document that describes a project, including what the objectives are, how it will be carried out, and who the stakeholders are.

Repository: in software development, is a central file storage location. It is used by version control systems to store multiple versions of files.

Software metric: a measure of software characteristics that are quantifiable or countable. Software metrics are important for assess software performance and measure productivity.

Software requirements specification (SRS): a document that describes what the software will do and how it will be expected to perform. It also describes the functionality the product needs to fulfil all stakeholders' (business, users) needs.

ANALISI SULLA MOBILITÀ SCOLASTICA

TEMA PROPOSTO

Una scuola è un vero e proprio centro di aggregazione di persone che giornalmente si spostano da casa per raggiungere il luogo di apprendimento. Che cosa comporta tale spostamento di persone e mezzi sia dal punto di vista dell'efficienza energetica sia da quello dell'impatto ambientale?

Nelle aziende di produzione particolarmente attente alla sostenibilità ambientale, l'attività di monitoraggio degli spostamenti dei dipendenti viene normalmente svolta dal mobility manager, una figura professionale che ha il compito di promuovere e realizzare interventi di organizzazione e gestione della domanda di mobilità delle persone.

Qual è la domanda di mobilità degli studenti e del personale (docente e non docente) della tua scuola? E come può essere migliorata?

In gruppi di 5 persone realizzate uno studio di fattibilità su questo tema, indicando le attività previste, i tempi di realizzazione stimati, il tipo di software che intendete usare, i rischi e l'organizzazione del gruppo di lavoro. Preparate poi una presentazione da esporre in classe.

COMPETENZE IN GIOCO

Competenze disciplinari

- Definire il progetto e organizzare il gruppo di lavoro
- Analizzare il contesto esistente
- Individuare la migliore organizzazione delle attività

Competenze chiave di cittadinanza

- Acquisire e interpretare le informazioni
- Risolvere problemi
- Comunicare
- Competenza digitale

Obiettivi formativi

- Consultare fonti su Internet
- Esporre i risultati di una ricerca alla classe

Tempi della modalità flipped classroom

- Risoluzione del tema proposto: 8 ore
- Presentazione dell'elevator pitch: 2 ore
- Presentazione dei risultati e dibattito in classe: 1 ora
- Autovalutazione: 10 minuti



PROPOSTA DI SVOLGIMENTO

Si può partire dalla predisposizione di un **questionario** nel quale richiedere a tutto il personale che frequenta la scuola come si sposta, con quali tipologie di mezzo di trasporto, quale il costo sostenuto e i relativi tempi di percorrenza.

Il questionario può essere somministrato anche con l'utilizzo di strumenti digitali facilmente fruibili e gratuiti (Google Moduli, Mentimeter, ecc.).

A partire dall'esito del questionario sarà poi possibile analizzare i dati raccolti, archiviarli su un **database SQL**, creare statistiche, geolocalizzare i dati e mappare i percorsi, le fermate dei mezzi pubblici e le aree di residenza del personale. Ciò può essere effettuato per esempio utilizzando Umap (umap.openstreetmap.fr/it/).

Non ci sono limiti alle possibili indagini che potranno essere compiute sui dati raccolti e alle conseguenti proposte che si potranno fare alla dirigenza della scuola o alle amministrazioni locali, per cercare di migliorare la mobilità e ridurre l'impatto ambientale.

Per completare al meglio il tema proposto rispondete a queste **domande**.

- Quali attività principali dovranno essere svolte?
- Quali sono le possibili milestone e i principali deliverable? Rispondete dopo aver suddiviso le attività all'interno delle fasi del ciclo di vita del progetto.
- Quali sono i ruoli dei componenti del team per realizzare il progetto?
- Quali strumenti sarà opportuno utilizzare?

FLIPPED CLASSROOM

A CASA

- Descrivete la vostra idea di progetto, rispondendo alle domande proposte ed elencando gli obiettivi a medio e lungo termine.
- Dettagliate i principali requisiti del sistema e disegnate dei mockup, ovvero delle videate di esempio, per il sondaggio e per le principali funzionalità del sistema.
- Individuate le fasi del progetto e create una linea del tempo che contiene le milestone e i deliverable.
- Preparate una presentazione elevator pitch (slide o un breve video di 1-2 minuti) per raccontare le vostre idee agli altri gruppi.

IN CLASSE

- Ciascun gruppo presenta il proprio elaborato: l'obiettivo è convincere la classe e i docenti che il progetto è fattibile e valido.
- Al termine di ciascuna presentazione gli altri gruppi possono offrire suggerimenti di correzione migliorativi.
- Con l'aiuto del docente individuate la presentazione migliore tra quelle presentate, ragionando, in particolare, sulla validità degli obiettivi del progetto e sulla fattibilità dello stesso.
- Procedi con l'autovalutazione.





AUTOVALUTAZIONE

ATTIVITÀ	LIVELLO			
	INIZIALE	BASE	INTERMEDIO	AVANZATO
Con il gruppo siamo riusciti a definire le attività previste per realizzare il progetto?	☐ Abbiamo impostato le attività in maniera minimale.	☐ Abbiamo definito alcune attività, ma non quelle essenziali.	☐ Abbiamo definito le attività che reputavamo essenziali.	☐ Abbiamo definito tutte le attività.
Con il gruppo siamo riusciti a definire i tempi, le milestone e i principali deliverable?	☐ Abbiamo impostato in maniera minimale milestone e deliverable.	☐ Abbiamo definito in maniera approssimativa milestone e deliverable.	☐ Abbiamo definito le parti che ritenevamo essenziali.	☐ Abbiamo definito tutti i tempi, milestone e principali deliverable.
La nostra presentazione è stata convincente?	☐ Non molto.	☐ Non del tutto.	☐ Abbastanza.	☐ Molto.

UNITÀ

7 INDUSTRIA 4.0

Guarda la **presentazione** dell'Unità

IN QUESTA UNITÀ

1. Una nuova rivoluzione industriale
2. Simulazione e digital twin
3. L'integrazione orizzontale e verticale
4. Industrial IoT
5. Cloud e big data
6. La robotica

conoscenze	abilità	competenze
Conoscere le rivoluzioni industriali e i fondamenti dell'industria 4.0. Conoscere le modalità di integrazione delle tecnologie in azienda. Conoscere i dispositivi intelligenti, il cloud e i big data, e la robotica.	Individuare le differenti modalità di scambio dati nella piramide dell'automazione. Identificare i differenti tipi di robot e i loro utilizzi.	Inserire le giuste tecnologie nei sistemi informativi integrati. Utilizzare oggetti intelligenti per lo sviluppo di sistemi complessi.

FLIPPED CLASSROOM

A casa

- Individua gli oggetti "intelligenti" che utilizzi più di frequente.
- Descrivi le loro funzionalità e il tipo di uso che ne fai.
- Rispondi alle domande: sono prodotti che prima non esistevano o oggetti che hanno subito trasformazioni rispetto al passato? In questo secondo caso, in che modo si sono evoluti rispetto alla versione precedente?
- Riporta la tua analisi in una breve relazione o in una presentazione di 5 o 6 slide.

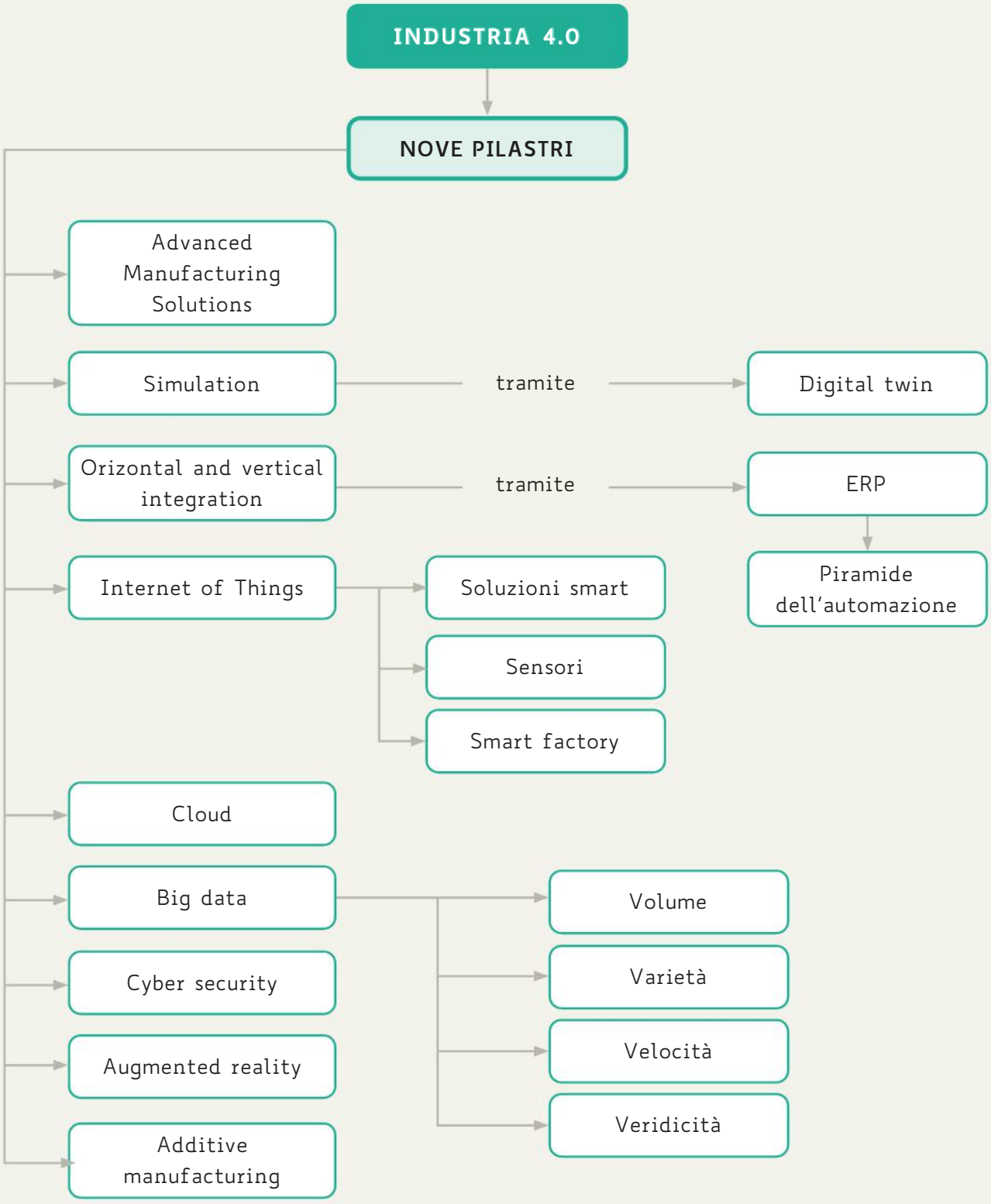
In classe

- Condividi il lavoro con le tue compagne e i tuoi compagni, presentandolo alla classe.
- Discutete insieme: tutti gli oggetti di cui avete parlato sono intelligenti? Quali non lo sono e perché?
- Create un unico elenco di dispositivi radunando le ricerche di tutti i membri della classe.
- Preparate un'unica relazione di classe in cui descrivete tutti gli oggetti e li confrontate con la versione precedente.

MAPPA CONCETTUALE

DIDATTICA INCLUSIVA

Lavora con la **mappa** modificabile



1 UNA NUOVA RIVOLUZIONE INDUSTRIALE

1.1 Le rivoluzioni industriali

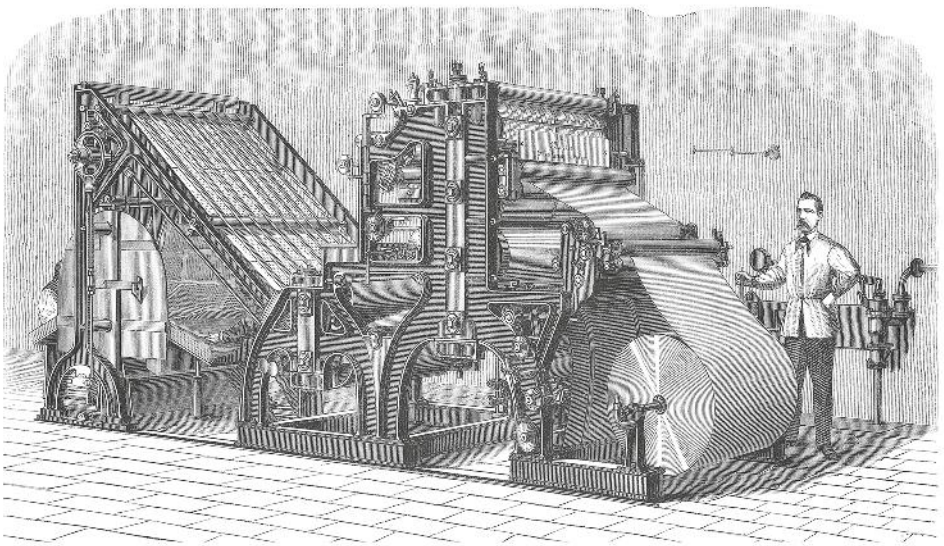
Con **industria 4.0** (industry 4.0) si intende una nuova rivoluzione industriale caratterizzata dal matrimonio tra produzione e ICT. Il volano della quarta rivoluzione industriale è considerato l'**Internet of Things** e la sua integrazione nei processi industriali. Rivediamo insieme come vengono normalmente definite e rappresentate le rivoluzioni industriali (FIGURA 1).



FIGURA 1 Le quattro rivoluzioni industriali

La prima rivoluzione industriale

Avviene alla fine del Diciottesimo secolo ed è caratterizzata dall'uso di macchine azionate da energia meccanica. Vede l'introduzione della "**forza vapore**" per far muovere i macchinari e far funzionare gli stabilimenti produttivi.



La seconda rivoluzione industriale

Avviene a inizio Ventesimo secolo, è caratterizzata dalla produzione di massa e dalla catena di montaggio. Vede l'uso dell'**elettricità**, dei prodotti chimici e del petrolio.



La terza rivoluzione industriale

Intorno ai primi anni Settanta del secolo scorso, viene introdotto l'uso di robot industriali e dei computer nelle attività produttive. Si diffonde l'uso dell'**elettronica** e dell'IT per l'automazione in fabbrica.



La quarta rivoluzione industriale

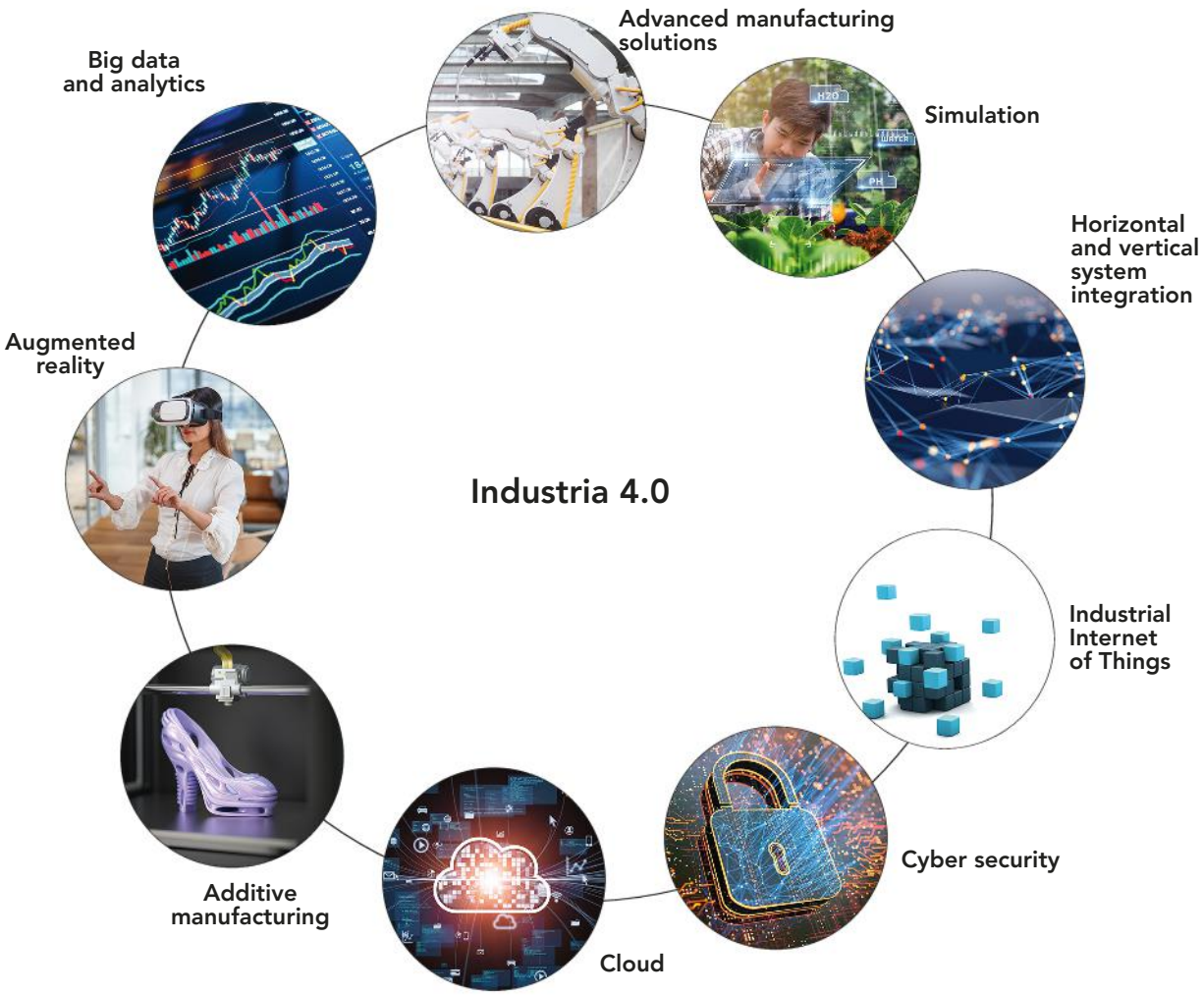
Oggi la rivoluzione si fonda sulla connessione stretta tra sistemi fisici e digitali. La gestione si basa su analisi complesse attraverso **big data** e adattamenti real-time; si utilizzano inoltre macchine intelligenti interconnesse e collegate a **Internet**.



1.2 I pilastri e le tecnologie dell'industria 4.0

L'industria 4.0 si fonda su nove **pilastri**, cioè su alcune tecnologie abilitanti che permettono di passare a una industria non solo fortemente automatizzata, ma completamente integrata (FIGURA 2), quella che viene chiamata **smart manufacturing**.
Con questo termine si intende quella visione del futuro delle imprese industriali e manifatturiere secondo cui competitività ed efficienza verranno aumentate grazie alle tecnologie digitali. Questo avverrà per la maggiore cooperazione e interconnessione delle risorse e degli apparati della fabbrica, sia interni sia esterni.
In realtà non tutte queste tecnologie si stanno sviluppando in modo lineare e l'integrazione non sempre è completa. Fino al 2020 lo sviluppo era stato in continua crescita. L'impatto della pandemia di COVID-19 ha però modificato i piani di sviluppo di molte aziende sia per quanto riguarda le tecnologie da implementare, sia rispetto agli investimenti pianificati. In ogni caso, secondo le analisi dei vari osservatori economici e industriali il mercato si rivolge prevalentemente a progetti di connettività e acquisizione dati, e in particolare all'Industrial Internet of Things (**IIoT**).
I settori in cui si è registrato il maggiore sviluppo tecnologico sono stati analytics, cloud manufacturing, advanced automation, additive manufacturing, advanced human-machine interface.

FIGURA 2 L'industria 4.0



1.3 Le tecnologie abilitanti

Vediamo ora brevemente a che cosa corrispondono queste tecnologie. Alcune di queste, prese singolarmente, sono già state oggetto di studio nel corso degli anni o vengono affrontate quest'anno in altre discipline.
Nelle prossime Lezioni ne approfondiremo qualcuna.

Advanced manufacturing solutions

Si tratta di soluzioni in cui operano **robot** collaborativi interconnessi e rapidamente programmabili. L'evoluzione porterà a utilizzare robot dotati di intelligenza propria sempre più autonomi, in grado di assumere ruoli sempre più sofisticati e indipendenti.

Simulation

È la simulazione tra macchine interconnesse per ottimizzare i processi. Si tratta del **digital twin**, ovvero la creazione di "gemelli digitali" dei prodotti, con cui testare funzionamento e caratteristiche dei prodotti stessi e dei processi prima della messa in produzione. Vengono utilizzate in modo estensivo le simulazioni per analizzare le operazioni in stabilimento, sfruttando i dati in tempo reale per valutare insieme l'efficienza delle macchine, dei prodotti e degli esseri umani. Si parla quindi di simulazione, ma anche di manutenzione predittiva e controllo dei parametri.

Horizontal and vertical system integration

Per **sistemi di integrazione** verticali e orizzontali si intende lo sfruttamento dell'ICT per fare networking tra i dipartimenti aziendali e tra i partner. Si tratta dell'integrazione di informazioni lungo la catena del valore dal fornitore al consumatore.
L'automazione industriale parte da alcuni livelli base, spesso riportati nella piramide dell'automazione, che vedremo in dettaglio nel Paragrafo 3.2. Il livello più basso è quello delle macchine, dove sono inclusi i sistemi di sensoristica di base; il più alto è quello della gestione, in cui vengono incluse tutte le funzioni aziendali e le interazioni tra esse.

Internet of Things

È l'insieme dei **dispositivi e dei sensori intelligenti** per far comunicare e interagire apparati e sistemi di controllo centralizzati. Si tratta di comunicazione multidirezionale tra processi produttivi e apparati di fabbrica.

Cyber security

Con questo termine si intende la sicurezza durante le **operazioni in rete** e su sistemi aperti. Con milioni di computer e device interconnessi, aumenta la necessità di misure di sicurezza sempre più sofisticate.

Cloud

Permette la gestione di milioni di dati e di moltitudini di dispositivi e sensori sparsi in **localizzazioni remote**, consentendo però di non intasare i sistemi a livello locale e di accedere liberamente alle informazioni da qualunque parte del mondo e usando qualunque dispositivo.

Additive manufacturing

#techwords

METODOLOGIA DI PRODUZIONE SOTTRATTIVA

Un pezzo o un particolare viene prodotto a partire da un blocco di materiale a cui vengono rimossi meccanicamente strati successivi, tramite per esempio una fresa.

Si tratta di un processo industriale impiegato per fabbricare prodotti che si basa sull'aggiunta progressiva di uno strato sopra l'altro a partire da modelli 3D computerizzati, a differenza della tradizionale **#metodologia di produzione sottrattiva**. Vengono usate **stampanti 3D** connesse a software di sviluppo digitali e vi sono diverse tecnologie basate su differenti tipi di materiale. Sono state usate finora prevalentemente per la creazione di prototipi o la produzione di piccoli lotti da sperimentare, ma già da qualche anno sono iniziate le produzioni su larga scala di prodotti di uso quotidiano, grazie anche e soprattutto alla costante riduzione dei costi nel settore della stampa 3D a livello industriale.

Di particolare interesse sono i settori calzaturiero, odontoiatrico e medico, e quello dell'elettronica di consumo:

- importanti aziende come Adidas e New Balance hanno iniziato a produrre alcune parti delle scarpe da ginnastica, per esempio suole e plantari, usando l'additive manufacturing, consentendo la personalizzazione dei prodotti su richiesta dei clienti;
- nel campo dell'odontoiatria e medicina già da tempo si stanno realizzando protesi biocompatibili, che si adattano perfettamente al profilo unico dei pazienti;
- nel campo dell'elettronica di consumo alcuni dispositivi, per esempio le testine degli auricolari, sono ormai in prevalenza prodotti attraverso l'uso di queste tecnologie.

Augmented reality

Si tratta di **realtà aumentata** a supporto dei processi produttivi. Incrementa la produttività e agevola l'assunzione di decisioni più efficaci, perché consente di "vedere", anziché "immaginare", gli oggetti che devono essere prodotti. Un importante campo di applicazione è la formazione del personale, mediante l'uso di istruzioni "digitali" sul posto di lavoro.

Big data analytics

È la gestione di **elevate quantità di dati** provenienti da varie fonti, in particolare relativi allo sviluppo del prodotto, alla produzione e ai test. L'analisi di questa ampia base di dati aiuta a ottimizzare prodotti e processi produttivi, e rende più semplice la creazione di prodotti e servizi costruiti con precisione sul target dei clienti.

FISSA LE CONOSCENZE

1. Perché si parla di rivoluzioni industriali?
2. Che cosa si intende per smart manufacturing?
3. Descrivi almeno tre pilastri dell'industria 4.0.

2 SIMULAZIONE E DIGITAL TWIN

Per ottimizzare i processi sono usate in modo estensivo le **simulazioni**, utili per valutare le operazioni in stabilimento, sfruttando i dati in tempo reale per analizzare insieme l'efficienza delle macchine, dei prodotti e degli esseri umani.

Digital twin

Con il termine **digital twin** (gemelli digitali) si intende la presenza di un modello fisico di un prodotto e del modello digitale dello stesso, strettamente legati tra loro. L'evoluzione del digital twin passa per diverse fasi. Si parte dalla versione fisica e successivamente si crea la versione digitale, poi la versione fisica manda dati direttamente alla versione digitale, senza intervento umano, e infine vengono scambiate informazioni nei due versi.

La prima fase è chiamata **modello digitale**. Per migliorare le versioni fisiche si creano delle versioni digitali che rappresentano uno stato o una versione ricreata dell'entità fisica. Queste versioni vengono usate per rappresentare diversi scenari e confrontarli, ma hanno bisogno di essere costantemente aggiornate.
Nella seconda fase, la versione fisica comunica con quella digitale, ma non viceversa. In questa fase la versione digitale viene definita **digital shadow**.
Attualmente quelli che nel gergo comune sono chiamati gemelli digitali (digital twin) sono in realtà solo ombre digitali (digital shadow); l'evoluzione futura sarà il controllo diretto della versione fisica da parte di quella digitale.
I digital shadow risultano in grado di raccogliere una grande quantità di dati in real-time e creare una versione digitale supportata da un vasto database, che può essere usata per fare delle analisi e al fine di riprodurre un processo o un funzionamento in tutte le sue fasi.
Nell'ultima fase c'è un'interazione tra le due versioni fisica e digitale: la versione fisica fornisce i dati alla versione digitale che li elabora, realizza delle simulazioni e restituisce le informazioni necessarie alla versione fisica. Questo è quello che viene correttamente definito digital twin (FIGURA 3).

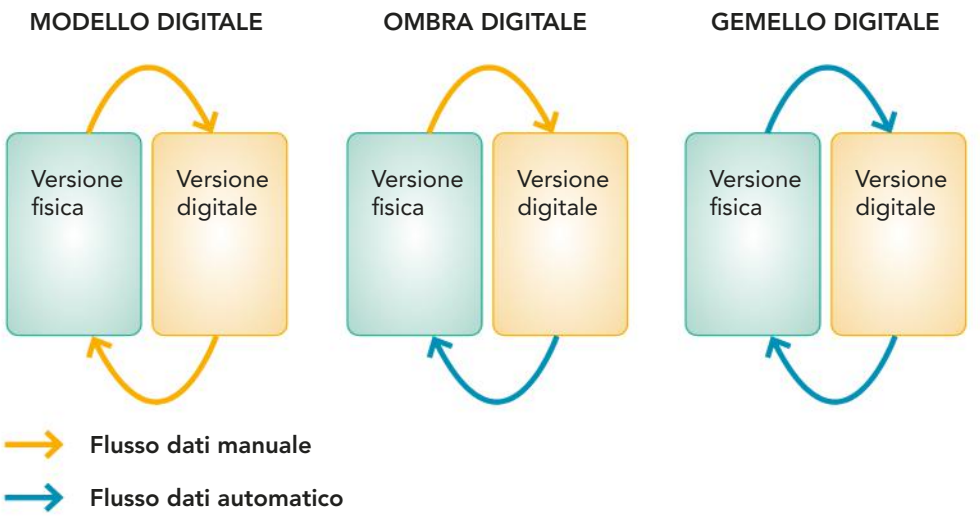


FIGURA 3 Dal modello digitale al gemello digitale

Le applicazioni

Una delle applicazioni principali è la **configurazione** di un macchinario industriale o la definizione di una linea produttiva. Vengono raccolti e poi analizzati molti dati relativi alle possibili soluzioni per il setup del macchinario simulando differenti configurazioni, in modo da poter individuare le migliori per la versione fisica prima della sua effettiva installazione.
Un'altra importante applicazione è l'**analisi** dei dati raccolti durante tutto il ciclo di vita del prodotto. In questo modo si possono eseguire le diagnosi dei problemi che si verificano man mano ed effettuare la manutenzione preventiva. Fare manutenzione prima che la macchina si rompa evita perdite dovute al fermo macchina.
In futuro sarà possibile pensare a utilizzi più innovativi, oltre la sola applicazione nel settore industriale, come per esempio le città digitali o le applicazioni in telemedicina.

I vantaggi

L'uso di digital twin agevola la **collaborazione** tra diversi dipartimenti. Le aree di progettazione, produzione e manutenzione possono comunicare e agire tramite lo scambio di informazioni e l'integrazione tra il digital twin e la sua versione fisica.
Il digital twin permette inoltre di ridurre gli errori di progetto e le incertezze decisionali, le inefficienze e in conclusione anche i costi (FIGURA 4).

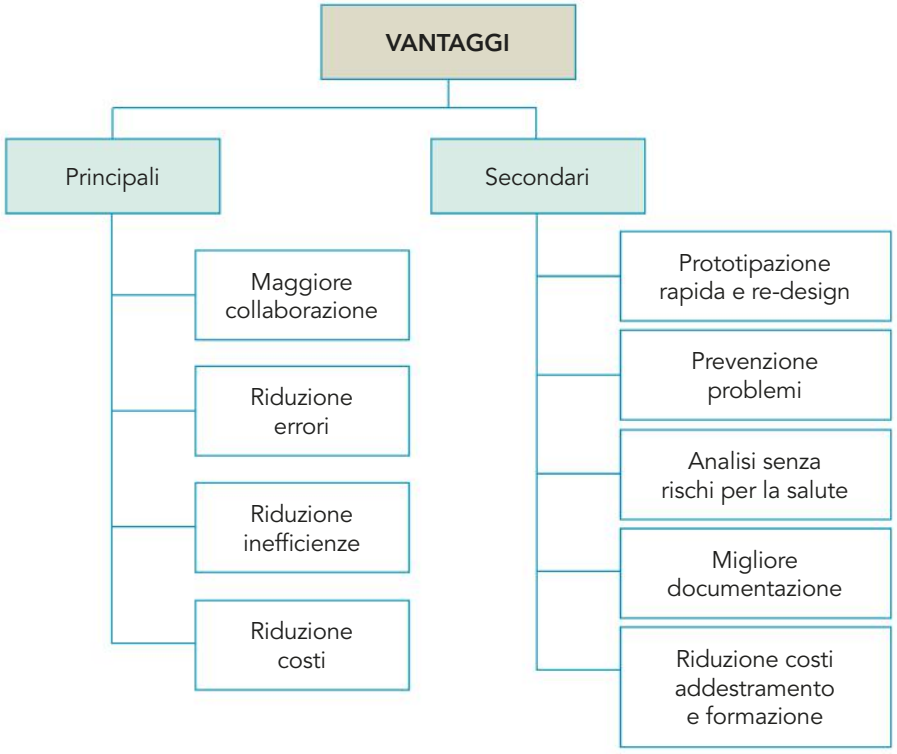


FIGURA 4 Vantaggi del digital twin

FISSA LE CONOSCENZE

1. Che cosa si intende per digital twin?
2. Come si usa il digital twin per configurare una macchina?
3. Elenca alcuni vantaggi nell'uso del digital twin.

3 L'INTEGRAZIONE ORIZZONTALE E VERTICALE

3.1 Il sistema informativo

Per parlare di sistemi di integrazione è necessario ricordare innanzitutto il concetto di **sistemi informativi** (vedi Unità 2, Lezione 7).
I sistemi informativi sono l'insieme di tutti gli elementi che collaborano con la raccolta, l'elaborazione e la distribuzione delle informazioni alle attività aziendali (FIGURA 5).



FIGURA 5 I sistemi informativi nel contesto del sistema aziendale

I sistemi informativi permettono e supportano l'analisi dell'informazione per risolvere i problemi e prendere decisioni. I sistemi informativi possono ricoprire tutte le funzioni aziendali e forniscono elementi utili per definire le corrette strategie a tutti i livelli. A partire da una gestione dell'azienda con diversi sistemi per ogni funzione, si è sviluppato il concetto di azienda integrata dove le varie funzioni comunicano e interagiscono tra di loro e non solo strettamente al loro interno. Il concetto di sistemi integrati e architettura centralizzata trova la sua realizzazione in sistemi come l'**ERP** (FIGURA 6).

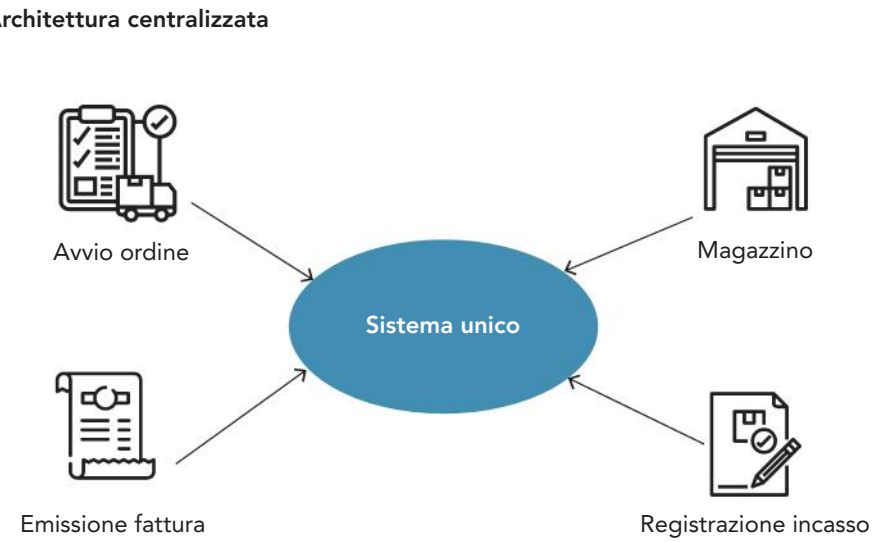


FIGURA 6 L'architettura ERP

3.2 La piramide dell'automazione

Per capire bene l'ERP e come si colloca nel sistema azienda analizziamo la **piramide dell'automazione** (FIGURA 7). Questo concetto suddivide gli elementi che contribuiscono all'automazione su diversi livelli e per ciascuno di essi definisce i sistemi di supporto. Il livello più basso è quello delle macchine, in cui sono inclusi i sistemi di sensoristica di base, mentre quello più alto è quello della gestione, in cui vengono incluse tutte le funzioni aziendali, comprese anche le interazioni tra di esse. Su tutta la piramide avviene un consistente e affidabile scambio di dati, in entrambe le direzioni.

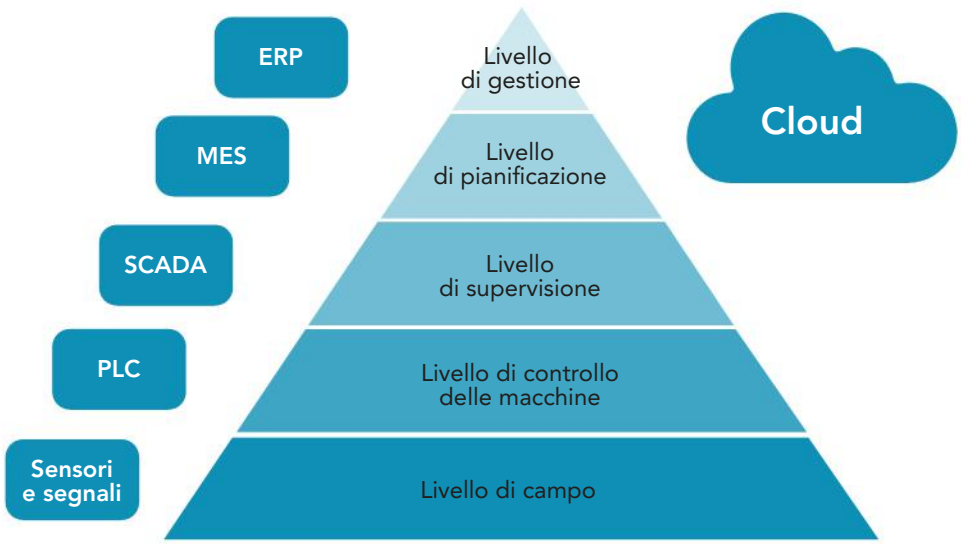


FIGURA 7 La piramide dell'automazione

Analizziamo ora più nel dettaglio i vari livelli e i sistemi informativi che li accompagnano. Accanto a essi sono presenti altri sistemi più recenti che vanno a collocarsi in maniera trasversale e collaborano alla gestione di tutto il sistema aziendale.

Livello di campo: **sensori e segnali**. In questo livello sono inclusi i segnali mandati dalle macchine tramite i sensori che misurano determinati parametri e forniscono le informazioni necessarie. La nuova generazione di sensori, grazie a nuovi materiali e tecnologie, è in grado di essere sempre più precisa ed efficiente. Questa evoluzione porta al concetto di IoT.

Livello di controllo delle macchine: **PLC** (Programmable Logic Controller) riceve i segnali mandati dai sensori, effettua i primi controlli e li trasforma in dati utilizzabili da altri sistemi; può fare dei primi controlli qualitativi sui pezzi e sulla macchina.

Livello di supervisione: **SCADA** (Supervisory Control And Data Acquisition) è il sistema collegato direttamente alle macchine che raccoglie i dati di produzione, i tempi di lavorazione e i fermi macchina e comunica le informazioni necessarie ai sistemi superiori.

Livello di pianificazione: **MES** (Manufacturing Execution System) è il sistema per il controllo della produzione. Anche in questo caso è composto da diversi moduli, come la programmazione della produzione, i versamenti di produzione e tutte le funzionalità necessarie per la gestione del processo produttivo. Nei sistemi MES vengono spesso inclusi dei moduli contenenti grafici e dashboard per mostrare i dati raccolti e monitorare gli indicatori definiti per controllare gli andamenti della produzione.

Livello di gestione: **ERP** (Enterprise Resource Planning) è il livello più alto ed è composto da diversi elementi, ognuno corrispondente a una funzione aziendale. Tra i vari componenti vi sono la contabilità, il controllo di gestione, ecc. Ciascuno di essi risponde a un sistema centrale.

PLM

Oltre agli elementi descritti sopra, sono stati introdotti anche molti altri sistemi specifici o che considerano altri punti di vista. Uno dei principali è il **PLM**.
Il PLM (Product Lifecycle Management) è un sistema che gestisce i diversi step del ciclo di vita di un prodotto: si trova allo stesso livello dell'ERP, ma considera il punto di vista del prodotto piuttosto che quello del processo (FIGURA 8).



FIGURA 8 L'integrazione tra PLM, ERP e MES

Gli strumenti descritti sopra, così come gli altri sistemi di supporto all'azienda introdotti negli ultimi anni, sono passati dall'essere supporto ad altre attività a diventare essenziali per rimanere competitivi. Il tempo di vita di un nuovo prodotto è sempre più breve, l'azienda deve essere in grado di seguire il mercato e questo è possibile solo con scambio di informazioni e procedure veloci, sia internamente sia in tutta la catena logistica (FIGURA 9).

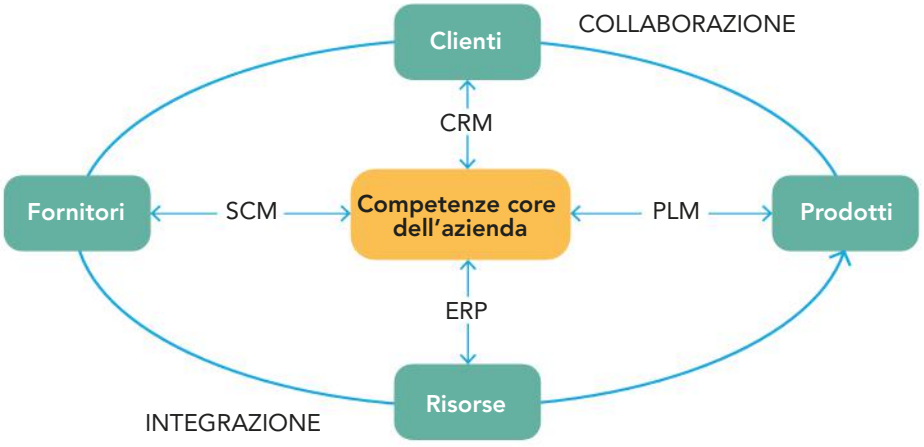


FIGURA 9 Mappa dello scambio di informazioni

FISSA LE CONOSCENZE

1. Che cos'è un sistema informativo?
2. Che rapporto c'è tra MES e SCADA?
3. A che cosa serve il PLM?

4 INDUSTRIAL IOT

4.1 Internet of Things

Si tratta di dispositivi e sensori intelligenti per far comunicare e interagire apparati e sistemi di controllo centralizzati. Permette la comunicazione multidirezionale tra processi produttivi.

«L'Internet of Things consiste nell'avere ogni **oggetto di consumo** e ogni attrezzatura industriale collegati su network, il che permette la raccolta e la gestione delle informazioni di questi dispositivi tramite software, per aumentare l'efficienza, creare nuovi servizi e ottenere altri benefici per la salute, la sicurezza o l'ambiente». Questa è la definizione di Kevin Ashton, il tecnologo inglese conosciuto per aver coniato il termine Internet of Things.



FIGURA 10 Esempio di termostato smart per la casa

In parole semplici l'Internet of Things consiste nella connessione in rete di ogni tipo di oggetto, che diventa quindi **smart**: i prodotti IoT hanno funzioni innovative, come per esempio l'accensione automatica di luci o riscaldamento a seconda della luce o della temperatura **(FIGURA 10)**.

Più nel dettaglio possiamo dividere le applicazioni dell'Internet of Things in diverse categorie evidenziando i vantaggi che ci sono nel loro uso.

- **Smart city**: gestione del traffico, delle risorse e della sicurezza.
- **Smart car**: riduzione delle emissioni, aumento della sicurezza, risparmio di carburante.
- **Smart home**: risparmio di energia, gestione della casa da remoto, casa più confortevole e interattiva.
- **Smart me**: controllo dei parametri per migliorare la cura dei pazienti e la salute.
- **Smart industrial** e **smart services**: miglioramenti in produttività ed efficienza.

4.2 I sensori

Quando si parla di sensori bisogna considerare che prima di arrivare a quelli che portano al concetto di Internet of Things si sono succedute diverse **generazioni di sensori**, molte delle quali non sono state del tutto abbandonate anche con l'avvento di quelle successive.

I sensori si sviluppano su quattro livelli.

- Sensori 1.0: trasduttori meccanici, che indicano le misurazioni base.
- Sensori 2.0: sensori elettrici.
- Sensori 3.0: sensori elettronici con interfacce digitali.
- Sensori 4.0: sensori smart, la nuova generazione di sensori. Hanno capacità di misura, capacità di comunicazione ma anche piccole capacità di calcolo che permettono di intervenire in determinate situazioni.

4.3 Le applicazioni

Tornando ai contesti in cui trova spazio l'Internet of Things, si deve necessariamente parlare della sua applicazione in ambito **industriale**.
L'uso di sensori, con il supporto di altri dispositivi, permette di raccogliere dati e condividerli, così da poter monitorare sempre più dettagliatamente i processi e intervenire tempestivamente.
Come già detto, i sensori sono alla base della piramide dell'automazione, così come sono elementi indispensabili per raccogliere i dati necessari per la creazione e l'uso dei digital twin. Più in generale, i sensori sono il primo punto da considerare per arrivare al concetto di **smart factory**, che è la conseguenza diretta dell'Internet of Things applicato all'industria (FIGURA 11).



FIGURA 11 IoT applicato all'industria

4.4 La smart factory

Oltre ai sensori, i concetti principali alla base delle smart factory sono tre.

- **Interoperabilità**: creazione di una continua connessione e uno scambio di informazioni e istruzioni tra i diversi dispositivi.
- **Integrazione**: alto livello di integrazione lungo tutto il processo grazie soprattutto all'uso di robot e di intelligenza artificiale.
- **Analisi tecniche avanzate**: uso di simulazioni, ma anche di virtualizzazione dei processi, per esempio sfruttando la realtà aumentata, per ridurre il divario uomo-macchina e facilitare analisi e test, ma anche le operazioni fatte tutti i giorni dagli operai.



FIGURA 12 Occhiali per la realtà aumentata



Per esempio, la realtà aumentata, tramite l'uso di sensori, può aiutare l'essere umano nei controlli qualitativi fornendo tutte le informazioni necessarie, come le istruzioni per realizzare il controllo o l'individuazione di difetti difficilmente percettibili all'uomo senza un supporto aggiuntivo (FIGURE 12 e 13).

FIGURA 13 Manutenzione con l'uso di realtà aumentata

FISSA LE CONOSCENZE

1. Quali sono le principali categorie di IoT?
2. Quali altri tipi di sensori vengono usati?
3. A che cosa può servire la realtà aumentata?

5 CLOUD E BIG DATA

5.1 Le nuove esigenze per gestire i dati

Abbiamo parlato di simulazioni, digital twin, dello scambio di informazioni e dati lungo la piramide dell'automazione, di sensori che raccolgono dati e a loro volta li scambiano. Tutte queste tecnologie producono e richiedono, per il loro funzionamento, una grande quantità di dati. I sistemi tradizionali possono ancora rispondere alla sempre crescente richiesta di raccolta dati in tempo reale e di sicurezza di quegli stessi dati (che richiedono alti livelli di competenza), in un'epoca in cui le informazioni sono ormai il bene più prezioso?
Consideriamo la globalizzazione, che richiede scambi su lunghe distanze, ma anche la pandemia COVID-19, che ha portato molte attività che prima venivano svolte solo di persona a essere fatte da remoto, con la conseguenza di richiedere anche in questo caso il trasferimento di un grande quantitativo di dati.

Le risposte emerse per queste nuove esigenze sono principalmente due:
- il **cloud**;
- i **big data**.

Anche in questo caso partendo da queste due macroaree è necessario fare delle distinzioni e andare un po' più nel dettaglio.

5.2 Il cloud

Il cloud, o meglio **cloud computing** (FIGURA 14), è un vasto network di server interconnessi tramite la rete Internet che permette di avere una copertura capillare, pur conservando la natura di un unico ecosistema.

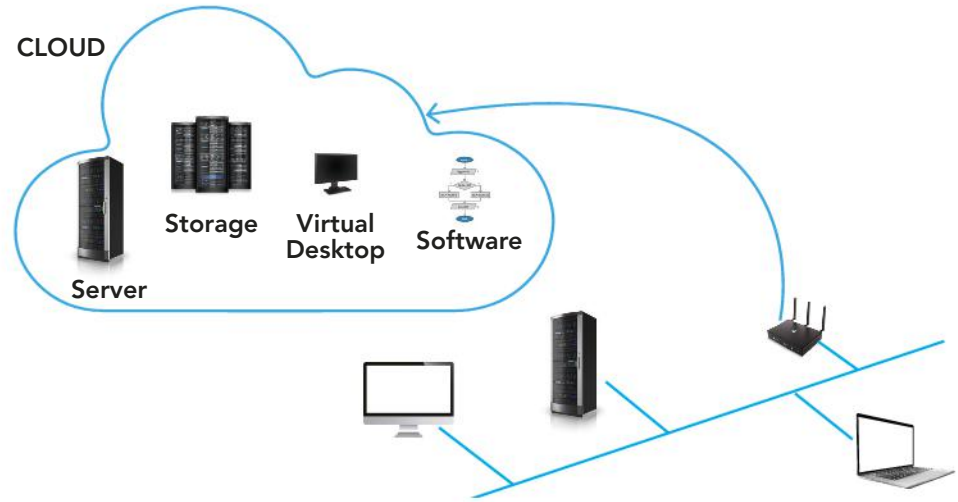
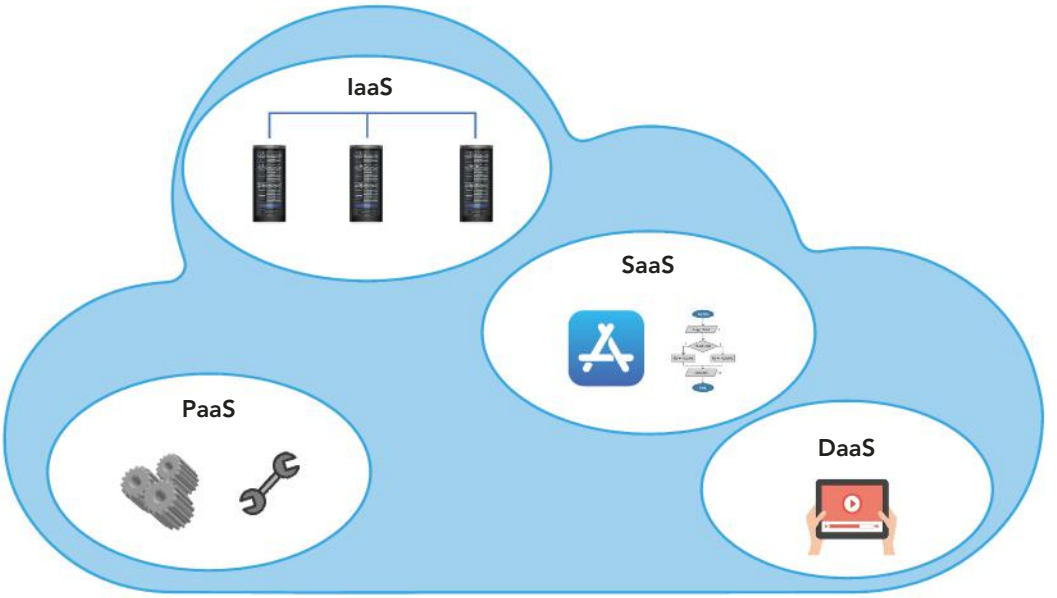


FIGURA 14 Cloud computing

Il sistema cloud richiede componenti multiple che comunicano le une con le altre su interfacce di programmazione, di solito mediante web service. In base ai vari componenti presenti, si possono realizzare diverse tipologie di servizi (o funzionalità) di cloud computing: questi servizi possono andare da un semplice spazio di raccolta dati a dei veri e propri sistemi.

In base al tipo di servizio offerto è possibile dividere i servizi cloud in quattro categorie (FIGURA 15).

FIGURA 15 I servizi cloud



- **Infrastructure as a Service (IaaS)**
  Utilizzo di risorse hardware in remoto, dove l'utente può far eseguire il proprio software (sistemi operativi e applicazioni), utilizzare la memoria per il salvataggio di dati, ecc. In pratica viene utilizzata la CPU aggiuntiva o lo spazio d'archiviazione di un altro computer, quando sorge la necessità, per esempio, di svolgere una elaborazione particolarmente complessa o per memorizzare i propri backup.

#prendinota

Due esempi molto diffusi di infrastruttura a richiesta sono AWS (Amazon Web Server) e Rockspace.

- **Platform as a Service (PaaS)**
  Viene messa a disposizione in remoto una piattaforma software che può essere costituita da diversi servizi, programmi, librerie, ecc.

  Permette di sviluppare, usare e gestire applicativi senza la complessità di mantenere l'infrastruttura sottostante. La piattaforma non viene gestita dal cliente, mentre l'applicativo sì.

  Questo servizio può essere fornito secondo due modalità:
  – un servizio di **cloud pubblico**, dove il cliente gestisce la pubblicazione del software con una minima quantità di opzioni configurabili, mentre il fornitore del servizio fornisce la rete, i server, lo spazio, i database, il middleware, l'OS e i servizi necessari per gestire l'applicativo;
  – un servizio di **cloud privato** all'interno del firewall dell'azienda.

#prendinota

Esempi di piattaforme per sviluppare e gestire software sono Cloudbee, che permette di sviluppare applicazioni web in Java, e Windows Azure.

- **Software as a Service (SaaS)**
  Consiste nell'utilizzo di programmi installati su un server remoto, cioè fuori dalla rete aziendale. Vengono forniti servizi di alto livello come software e database, anche definiti **software on demand**, direttamente dal proprietario del cloud.

  Gli utenti non gestiscono né l'infrastruttura né la piattaforma, riducendo così al minimo la necessità di manutenzione e supporto.

#prendinota

Un esempio molto usato di SaaS è Office 365, che permette di usare le funzionalità di Word o Excel senza doverlo installare sulla propria macchina. Un altro esempio è Google Apps.

Un altro vantaggio di questo uso del cloud è la scalabilità delle applicazioni: si ottiene clonando le operazioni in più macchine virtuali che processano i dati parallelamente, in caso di necessità, senza dover per forza aumentare l'infrastruttura, ma usandola solo quando serve. Questo è un processo che dal punto di vista degli utenti è trasparente e velocizza notevolmente le operazioni.

- **Desktop as a Service (DaaS)**
  Il Desktop as a Service si può definire come un desktop virtuale che risiede sul cloud e può essere usato da qualsiasi dispositivo o luogo. In pratica ogni utente può utilizzare un proprio desktop tramite una connessione Internet, con un browser web basato su HTML, oppure attraverso un'applicazione sicura scaricata su qualunque dispositivo.

5.3 Big data analytics

Attualmente la quantità di dati che vengono scambiati è enorme, anche per via della facilità con cui vengono generati e condivisi.
La loro gestione strutturata è molto complessa, per cui si preferisce metterli a disposizione in modo grezzo, per poi provvedere a una successiva fase di analisi e riorganizzazione.

I dati vengono raccolti in maniera massiva da sorgenti come:
- sensori che raccolgono informazioni sul traffico;
- informazioni meteo;
- pacchetti GPRS dai telefoni cellulari;
- messaggi dai social media;
- immagini digitali e video;
- registrazioni online delle transazioni di acquisto;
- qualsiasi altra fonte che possa produrre informazioni di interesse.

Di fronte a questa enorme quantità di dati, i tradizionali sistemi per la gestione e l'analisi non sono più adeguati. Quindi, per poter gestire e sfruttare questo cumulo di informazioni eterogenee, sono necessari nuovi modelli, nuovi paradigmi di programmazione, nuovi sistemi informatici e nuove architetture di rete.
In quest'ottica, la possibilità di avere a disposizione un'architettura cloud facilita notevolmente la gestione e la fruizione.
Big data non è solo una questione di abbondanza di informazione, ma è l'occasione per trovare spunti per nuovi tipi di contenuti. Può fornire soluzioni per rendere le aziende più agili e rispondere alle domande che prima erano considerate al di là della nostra portata.
Big data è caratterizzato da quattro aspetti principali:
- **volume**;
- **varietà**;
- **velocità**;
- **veridicità** (**valore**).

Questi aspetti sono conosciuti come "le quattro V di big data". Esaminiamo brevemente ciò che ciascuno di essi rappresenta.

Il volume

Il **volume** si riferisce alla capacità di acquisire, memorizzare e accedere a grandi volumi di dati: gli esperti indicano che **ogni giorno** vengono creati oltre 463 exabyte di dati, l'equivalente di circa 212 765 957 DVD. Come abbiamo detto si tratta di dati di tutti i tipi, normalmente non strutturati, che successivamente andranno verificati, riorganizzati e analizzati.

#prendinota

Per rendersi conto della mole di dati presenti in rete teniamo conto che il 90% dei dati attualmente esistenti è stato generato negli ultimi due anni.

La varietà

La **varietà** dei tipi di dati è uno degli aspetti più importanti per capire il cambiamento fondamentale nel modo in cui vengono memorizzati e analizzati. I dati sono di tipo **semi-strutturato** e risultano difficilmente gestibili con i sistemi tradizionali, che invece funzionano molto bene con le **informazioni strutturate**. Per questo motivo richiedono tecnologie specifiche per il trattamento.

La velocità

La **velocità** è riferita al fatto che l'analisi dei dati deve essere fatta in tempo reale o quasi. Se non viene analizzata e utilizzata immediatamente, l'informazione può cambiare e non essere più significativa. In altri casi, l'uso di una informazione anche solo qualche secondo prima di un'azienda concorrente può essere determinante, poiché, passato il momento, il suo valore strategico può annullarsi.

Il valore

Il **valore** è inteso come **veridicità**, cioè qualità dei dati. È un requisito fondamentale affinché i dati possano davvero costituire valore alimentando nuove intuizioni e idee. Infatti, bisogna considerare che solo dall'analisi dei dati si colgono le opportunità e si trae supporto per i processi decisionali di un'azienda: più dati si hanno a disposizione più informazioni si riescono a estrarre, ma solo ammesso che siano corretti e veritieri. Il solo volume non garantisce la qualità delle informazioni.

#prendinota

Da non sottovalutare l'aspetto etico della veridicità delle informazioni. Abbiamo visto in questi anni come l'uso massiccio di informazioni false (fake news) abbia determinato comportamenti distorti nelle popolazioni.

Per la rappresentazione e la gestione dei big data vengono utilizzati i cosiddetti database **NoSQL** (o NoRel). Trattandosi, infatti, di dati non strutturati contenuti in file di testo diventa molto difficile utilizzare i DBMS relazionali in cui è richiesta un'organizzazione rigida dei contenuti (FIGURA 16). Il successo dei database NoSQL è stato determinato proprio dall'assenza di questa rigidità.

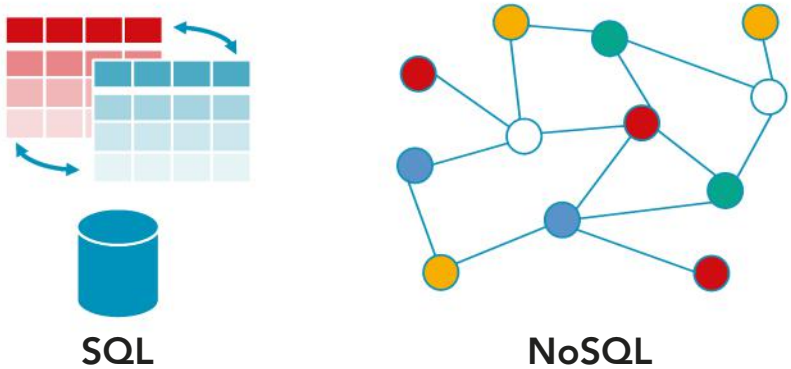


FIGURA 16 Schemi di database SQL e NoSQL

FISSA LE CONOSCENZE

1. Che cosa si intende per cloud?
2. Che differenza c'è tra SaaS e PaaS?
3. Da dove derivano i big data?
4. Che cosa si intende per varietà di dati?

IMPRENDITORI DEL PRESENTE



FREDDIE **FIGGERS**

NASCITA

Nasce a Quincy, in Florida, il 26 settembre 1989.

FAMIGLIA

Adottato quando aveva due giorni da Nathan Figgers, un addetto alla manutenzione e tuttofare, e sua moglie Betty Mae, una lavoratrice agricola.

STUDI E CARRIERA

- Nel 1998 ripara da autodidatta il suo primo computer (un Macintosh).
- Nel 2001 viene assunto dal sindaco della sua città per mantenere i computer del municipio.
- Nel 2004 (a 15 anni) lascia la scuola e avvia la sua prima attività di riparazione di computer in un capannone in giardino.
- Nel 2005 crea la Figgers Communications e lancia un servizio di cloud storage.

Il periodo storico

All'inizio del millennio lo sviluppo delle telecomunicazioni è in grande fermento. Nel 2000, grazie all'introduzione delle tecnologie VoIP (Voice over IP) e alle evoluzioni delle reti cellulari a banda larga (UMTS), cade il confine tra telefonia e trasmissione dati. Vengono definiti i nuovi **standard di telefonia mobile** 3G con lo scopo di realizzare un sistema mondiale di comunicazione mobile.

Nei primi anni del millennio si sviluppano due tecnologie che hanno rivoluzionato il nostro modo di vivere in questo primo quarto di secolo: i **social network** e lo **smartphone**. Tra il 2001 e il 2005 si affermano piattaforme come Wikipedia, LinkedIn, MySpace, Facebook, Twitter e YouTube. Il primo smartphone BlackBerry risale invece al 2003, mentre iPhone con touch screen è del 2007.

Le invenzioni e i prodotti di successo



2004

Per monitorare gli spostamenti del padre malato di Alzheimer inventa una **calzatura smart** che dentro la soletta ha un chip in grado di comunicare il luogo in cui si trova. Vende il brevetto nel 2014.

L'evoluzione tecnologica ha fatto sorgere situazioni che negli anni successivi hanno generato molti **problemi**: in particolare lo sviluppo dei social network ha moltiplicato in brevissimo tempo la mole delle informazioni circolanti in rete, con le infrastrutture però non ancora adatte per **conservare nel tempo** i dati e gestire in modo ottimale i **backup**.
Nasce così l'idea del **cloud computing**.

L'approccio imprenditoriale

Figgers è stato adottato quando aveva due giorni. Da bambino si divertiva a riparare le vecchie apparecchiature elettriche. Il suo primo computer fu un Macintosh rotto che era riuscito a riparare saldando le parti di una radiosveglia. All'età di 12 anni iniziò a riparare e mantenere i computer della sua scuola durante un programma di doposcuola; il direttore, che era il sindaco della città, lo assunse per riparare i computer al municipio.
Nel 2005, a 16 anni, intuisce i problemi legati al mantenimento e alla sicurezza dei dati in rete e lancia il suo servizio di **cloud storage**.
Attualmente la Figgers Communication è valutata 62 milioni di dollari.

> *Se vedi un problema, trova una soluzione che possa cambiare la vita della gente. Avrò un impatto su questo mondo e cambierò l'oggi per un domani migliore, perché i soldi non sono altro che uno strumento, ma con quello strumento possiamo fare la differenza e migliorare le vite delle persone.*
>
> Freddie Figgers
> Dichiarazione rilasciata a Codeblack.com

Con la sua impresa, Figgers si occupa anche di **telecomunicazioni** e servizi Internet, produce **smartphone** e smart TV, offre servizi di **assicurazione** e una **carta di credito**, la FiggCash.
In parallelo Figgers dirige una fondazione che assiste bambini e famiglie svantaggiate e sovvenziona numerosi progetti educativi e sanitari: da sempre è molto attento ai problemi dei più deboli o legati alla **sicurezza** delle persone e alcune sue invenzioni cercano di risolvere i problemi di **malati** e **disabili**.



Per garantire la sicurezza alla guida, lo **smartphone F1** blocca l'invio e la ricezione di SMS quando il dispositivo è in movimento oltre i 16 km/h.



Il **glucometro smart** di Figgers è utile per i diabetici: misura la concentrazione di glucosio nel sangue in tempo reale e, con l'autorizzazione dei pazienti, invia i risultati al medico.

6 LA ROBOTICA

6.1 I robot

#techwords

INTELLIGENZA ARTIFICIALE
L'intelligenza artificiale è un insieme di tecnologie che permette alle macchine di agire con modalità simili a quelle umane.

TRE LEGGI DELLA ROBOTICA
Le leggi della robotica sono state enunciate da Isaac Asimov.
- Prima legge: un robot non può recare danno a un essere umano né può permettere che, a causa del proprio mancato intervento, un essere umano riceva danno.
- Seconda legge: un robot deve obbedire agli ordini impartiti dagli esseri umani, purché tali ordini non contravvengano alla prima legge.
- Terza legge: un robot deve proteggere la propria esistenza, purché questa autodifesa non contrasti con la prima e con la seconda legge.

Normalmente un **robot** viene definito come un'apparecchiatura artificiale che compie determinate azioni in base a un set di comandi, funzionando in modo più o meno autonomo.

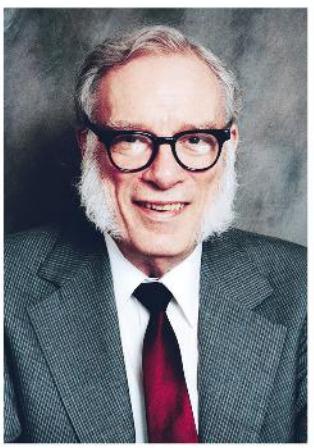
L'attività dei robot può avvenire:
- con una supervisione diretta dell'uomo che li comanda e controlla, anche se molte delle attività una volta avviate vengono svolte in modo automatico;
- in modo autonomo, basandosi su linee guida generali fornite in fase di avvio, che permettono al robot di decidere l'azione da compiere in base alla percezione che ha dell'ambiente.

Parliamo di robot **programmabili** quando essi utilizzano esclusivamente programmi scritti dall'uomo, o **autoprogrammabili con comportamento adattivo** quando hanno anche la possibilità di modificare in autonomia il programma in base alle condizioni in cui operano. In questo secondo caso si parla anche di **#intelligenza artificiale**.

I robot nascono per supportare o sostituire l'uomo in alcune attività, per esempio:
- nella costruzione e manipolazione di materiali pericolosi;
- quando l'ambiente di lavoro non è adatto all'uomo (per esempio in fondo al mare o nello spazio);
- nello svolgimento di operazioni pesanti o ripetitive.

La robotica intesa come desiderio di riprodurre se stesso con mezzi non naturali è uno dei più antichi sogni dell'uomo. La letteratura e la storia riportano innumerevoli esempi, molti dei quali hanno grande importanza filosofica, se non scientifica. Il termine "robot" fu introdotto per la prima volta nell'uso comune nel 1920 dallo scrittore ceco Karel Capek nella sua opera teatrale *R.U.R.* La parola *robota* in ceco significa lavoratore. Grande importanza nella letteratura ha la figura di Asimov (FIGURA 17), che ha scritto tantissimi libri di fantascienza con al centro la figura dei robot. Fu lui a coniare le **#tre leggi della robotica**, che i progettisti tengono in considerazione in fase di sviluppo: queste dovrebbero proteggere l'uomo dalla sopraffazione delle macchine.

FIGURA 17 Isaac Asimov



6.2 Le generazioni dei robot

I primi robot erano in realtà semplici macchine di tipo pneumatico o idraulico, prive di capacità di calcolo, ed erano maneggiate dai lavoratori.

I robot di prima generazione

Si definiscono come appartenenti alla prima generazione quei robot in grado semplicemente di eseguire **sequenze prestabilite di operazioni**, indipendentemente dalla presenza o dall'intervento dell'uomo. Le informazioni che specificano le sequenze di operazioni (programmi) che il robot deve eseguire possono essere già memorizzate nella macchina all'atto della sua costruzione oppure essere caricate in un momento successivo su memorie.

Nel primo caso il robot è legato a un solo tipo di funzione, mentre nel secondo caso la riprogrammazione del robot diventa una operazione agevole e il robot può essere utilizzato per compiti diversi (per esempio i robot per l'automazione industriale) (FIGURA 18).



FIGURA 18 Braccio robotizzato usato nelle catene di montaggio

I robot di seconda generazione

Con la seconda generazione, si dotano i robot di sensori per dare loro una **percezione del mondo esterno**. Alcuni esempi di sensori sono quelli che misurano la forza, la rotazione o permettono controlli visivi. Con questo tipo di robot viene introdotto anche il metodo per addestrarli tramite dimostrazione. Manualmente il robot viene portato a percorrere i movimenti che dovrà fare in futuro, questo registra i parametri ed è successivamente in grado di ripetere gli stessi movimenti senza il supporto umano e senza una programmazione di dettaglio.

I robot di terza generazione

Per dotare i robot di **maggiore intelligenza** sono stati provvisti di computer a bordo. Questi dispositivi hanno la capacità di costruire un'immagine (modello interno) del modulo esterno, di correggerla e di perfezionarla continuamente. Sulla base di questa capacità il robot elabora previsioni di situazioni future nell'ambiente esterno mediante simulazione sul modello interno e quindi è in grado di scegliere la strategia di controllo migliore. In questo modo il robot può portare a termine la missione assegnatagli malgrado la presenza di fenomeni di disturbo non prevedibili a priori. È il caso, per esempio, dei robot inviati nello spazio (FIGURA 19).



FIGURA 19 Rover esploratore su Marte

I robot di quarta generazione

Si definiscono robot della quarta generazione quei dispositivi corredati di **avanzata capacità di calcolo e intelligenza artificiale**. Sono dispositivi che risultano capaci di arricchire il modello interno grazie a un rapporto dinamico con il mondo esterno. A differenza del robot della generazione precedente, che aveva algoritmi e procedure assegnate, il robot della quarta generazione è in grado di costruire nuovi algoritmi e di verificarne da solo la coerenza. La programmazione avviene attraverso rappresentazioni puramente dichiarative dei compiti da espletare: il robot appronta da solo gli algoritmi procedurali e le strategie di intervento in base alle specifiche funzionali e all'avanzamento delle operazioni.
I sensori diventano sempre più sofisticati e vengono introdotti i primi robot collaborativi.

I robot di quinta generazione

FIGURA 20 Robot collaborativo



Nascono i veri e propri **robot collaborativi** e i **robot personali**.
La nuova generazione di robot vede robot ed esseri umani che condividono lo stesso ambiente e collaborano tra loro. I robot diventano riconfigurabili e modulari (FIGURA 20).
In particolare, vengono introdotti i **cobot**, dei robot collaborativi pensati e studiati appositamente per un'interazione diretta tra uomo e macchina e lo svolgimento di operazioni in simultanea nello stesso spazio di lavoro. Prima i robot venivano isolati creando recinti di protezione e l'interazione robot-uomo avveniva solo in caso di manutenzione e programmazione, quando il robot era spento.

Per questa nuova generazione di robot vengono utilizzati materiali e forme che permettono di evitare incidenti, per esempio gli involucri esterni vengono resi più arrotondati e vengono eliminate le fessure di giunzione. La velocità viene ridotta e vengono elaborati algoritmi che permettono di adeguare la velocità e la forza nell'effettuare le operazioni in base alla vicinanza di un essere umano, fino all'arresto completo in caso di contatto.

6.3 Le applicazioni della robotica



FIGURA 21 Protesi

I primi dispositivi robotici moderni sono stati introdotti per applicazioni di **teleoperazione** (manipolazione di materiale radioattivo negli anni Cinquanta del Novecento) e nella realizzazione di protesi (FIGURA 21).
I robot, intesi nel senso odierno del termine, sono comparsi attorno agli anni Settanta operando quasi esclusivamente in ambito industriale (verniciatura, saldatura, manipolazione e assemblaggio nelle aziende metalmeccaniche) con lo scopo di agevolare il lavoro duro e malsano degli operai nelle fabbriche.

Medicina e microchirurgia

Sono molto diffuse le **sale operatorie semiautomatizzate**, dove il chirurgo non opera direttamente sul paziente, ma muove il bisturi e le pinze indirettamente da una postazione differenziata, aumentando la precisione nel lavoro (FIGURA 22).
Si stanno diffondendo anche i **nanorobot**, piccoli apparecchi che vengono introdotti nel corpo umano (per esempio nell'intestino o in una vena) e si muovono per effettuare attività prevalentemente di tipo diagnostico (FIGURA 23).



FIGURA 22 Sala operatoria robotizzata

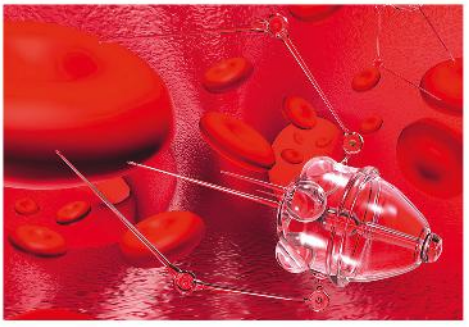


FIGURA 23 Nanorobot diagnostico

Intrattenimento

Ormai da molti anni i **giocattoli robotizzati** per bambini sono diffusissimi e sempre più sofisticati, e non ci si rende neanche conto che sono dei veri e propri robot a tutti gli effetti.
Questo settore da sempre è stato un ambito di sviluppo e di diffusione dei robot, o comunque degli **automi**. Ricordiamo per esempio il famoso giocatore di scacchi turco (1769) del barone Wolfgang von Kempelen, un automa che però veniva comandato nei suoi movimenti dall'uomo (FIGURA 24).
Un altro esempio è l'automa di Henry Maillardet, risalente all'Ottocento, in grado di disegnare differenti soggetti.

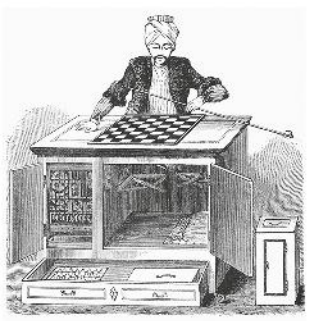


FIGURA 24 Il giocatore di scacchi

Training & education

L'uso di robot per **simulare situazioni didattiche** (FIGURA 25) e permettere agli studenti di esercitarsi senza correre pericoli è un'applicazione molto utile.
Nella foto (FIGURA 26) si vede un robot che simula la paziente di un dentista: è programmato in modo da reagire se lo studente effettua delle operazioni sbagliate e quindi rischierebbe di danneggiare la dentatura o di fare male al paziente.





FIGURA 25 Corsi interattivi con robot

FIGURA 26 Uso di un robot per simulare operazioni sul corpo umano

Sorveglianza, antiterrorismo, disinnesco di ordigni e impieghi militari

Nel settore della **difesa** i robot sono molto utilizzati, in particolare in zone di guerra o dove vi sono attacchi terroristici. Esistono droni e aerei robot senza pilota che volano in perlustrazione in zone pericolose (FIGURA 27), o carri semoventi che percorrono i campi minati per disinnescare gli ordigni (FIGURA 28).





FIGURA 27 Microaereo militare

FIGURA 28 Carro armato automatico Milrem

Esplorazioni in ambienti ostili all'uomo

Nelle missioni spaziali l'uso di robot è fondamentale, soprattutto nell'**esplorazione** di pianeti con ambienti ostili all'uomo, come Marte.
Sul nostro pianeta, l'uso di robot subacquei ha permesso di effettuare esplorazioni sottomarine in zone inaccessibili all'uomo consentendo di raggiungere grandi profondità e di scattare foto molto utili; inoltre ha agevolato i lavori sott'acqua, come per esempio la posa dei cavi di comunicazione transoceanica, il recupero di navi affondate o le riparazioni di piattaforme subacquee (FIGURA 29).
Grande sviluppo nella geologia si è avuto con la possibilità di avere dei robot in grado di scendere nei vulcani, in zone con temperature altissime.

FIGURA 29 Robot per esplorazioni sottomarine



Agricoltura



FIGURA 30 Robot in agricoltura

Per l'agricoltura sono stati realizzati dei robot per la raccolta dei frutti o degli ortaggi, per irrigare, ecc. (FIGURA 30). Non hanno avuto molta diffusione per il costo, che è superiore rispetto alla manodopera. Solo per alcune colture particolarmente redditizie hanno trovato impiego i robot, come per esempio nella raccolta dello zafferano.

Domotica e servizi



FIGURA 31 Robot per pulire i pavimenti

Robot che tagliano il prato o che puliscono i pavimenti si trovano ormai nei supermercati, ma appena messi in commercio fecero scalpore. Vedere queste macchine che girano per casa scansando gli ostacoli e pulendo un pavimento senza ripassare mai negli stessi punti è sempre uno spettacolo piuttosto sorprendente (FIGURA 31).

La nuova generazione di robot fa ancora un passo avanti: ora è possibile avere dei robot del tutto sicuri nell'interazione con gli esseri umani, che non solo sono in grado di compiere semplici istruzioni automatiche, ma reagiscono agli stimoli e compiono anche operazioni complesse.

Le applicazioni, soprattutto in ambito domestico, non sono ancora molto diffuse, ma ormai molti prototipi sono conosciuti.

Citiamo come esempio i robot di servizio o il robot chef (FIGURA 32).

Un esempio tutto italiano (FIGURA 33) è **iCub**, un robot che vede, sente, grazie a sensori ha equilibrio, capacità di movimento e sensibilità a braccia e mani, ed è in grado di manipolare gli oggetti.



FIGURA 32 Robot chef

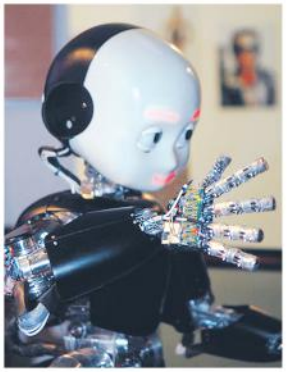


FIGURA 33 iCub

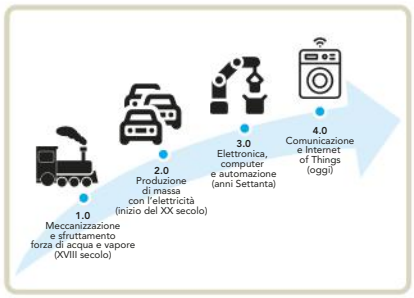
FISSA LE CONOSCENZE

1. Che differenza c'è tra i robot di prima e seconda generazione?
2. Che cosa si intende con il termine cobot?
3. Elenca alcuni degli ambiti in cui trovano applicazione i robot.
4. Quali sono le applicazioni dei robot in ambito medico?
5. Quali ambienti ostili all'uomo possono essere esplorati grazie ai robot? In che modo?

DIDATTICA INCLUSIVA

1 Una nuova rivoluzione industriale

Con industria 4.0 si intende una nuova rivoluzione industriale caratterizzata dal matrimonio tra produzione e ICT.

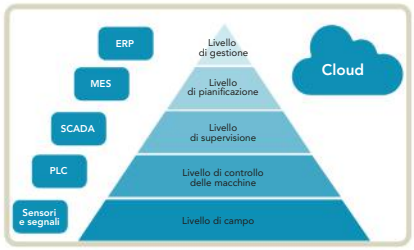


2 Simulazione e digital twin

Per ottimizzare i processi sono usate in modo estensivo le simulazioni. Con il termine digital twin (gemelli digitali) si intende la presenza di un modello digitale del prodotto fisico.

3 L'integrazione orizzontale e verticale

Per l'integrazione verticale e orizzontale per il networking tra i dipartimenti aziendali e tra i partner della catena di valore viene sfruttata l'IT. L'automazione industriale parte da alcuni livelli base, riportati nella piramide dell'automazione. Il livello più basso è il livello delle macchine, quello più alto è quello della gestione.



4 Industrial IoT

Viene sfruttata la presenza di dispositivi e sensori intelligenti per far comunicare e interagire apparati e sistemi di controllo centralizzati. La realtà aumentata supporta i processi produttivi.



5 Cloud e big data

La presenza di una moltitudine di dispositivi e sensori sparsi in localizzazioni remote porta alla creazione e alla circolazione di milioni di dati. La loro gestione non è più possibile con i sistemi tradizionali, per cui si utilizzano sistemi cloud in grado di gestire i big data.

6 La robotica

I robot nascono per supportare o sostituire l'uomo in molte attività. I robot di ultima generazione sono dotati di intelligenza artificiale e in grado di collaborare con gli essere umani e non solo di eseguire ordini.



VERIFICA DI FINE UNITÀ

Test
Svolgi il **test interattivo**

Quali delle seguenti affermazioni sono vere (V) e quali false (F)?

1. L'uso dei computer nell'automazione è stato introdotto nella seconda rivoluzione industriale. V F

2. Nell'advanced manufacturing si usano robot autonomi. V F

3. L'Internet delle cose si basa sull'uso di sensori intelligenti. V F

4. I sistemi SCADA sono sistemi di supervisione. V F

5. I big data lavorano solo su dati strutturati. V F

6. Con le stampanti 3D si può realizzare l'additive manufacturing. V F

7. Per usare i SaaS devo sempre installare degli applicativi sulla mia macchina. V F

Domande a scelta multipla (una sola è la risposta esatta)

8. **Come viene chiamata la presenza di un modello fisico e di uno digitale?**
- A Digital twin
- B Dual twin
- C Digital things
- D Dual things

9. **Nella piramide dell'automazione dove si colloca l'ERP?**
- A Livello di gestione
- B Livello di pianificazione
- C Livello di supervisione
- D Livello di controllo macchine

10. **Come si chiama il sistema che permette di gestire il ciclo di vita del prodotto?**
- A PDM
- B ERP
- C PLM
- D PLC

11. **Quanti sono gli aspetti principali dei big data?**
- A 5
- B 4
- C 3
- D 2

12. **Tramite quali dispositivi può realizzarsi l'additive manufacturing?**
- A Scanner 2D
- B Scanner 3D
- C Stampanti 2D
- D Stampanti 3D

13. **In quale delle rivoluzioni industriali è stata introdotta la catena di montaggio?**
- A Prima
- B Seconda
- C Terza
- D Quarta

14. **Abbina le corrette rivoluzioni industriali.**

Fase

1 2 3 4

Attività
- A Integrazione di sistemi
- B Uso di robot e computer
- C Uso dell'energia meccanica
- D Produzione di massa

A	B	C	D

In English

15. **What does it mean IaaS?**
- A Internet and a Service
- B Infrastructure as a Service
- C Internet as a Software
- D Internet as a Service

16. **IoT means:**
- A Internet on Things
- B In one Time
- C Internet of Things
- D Internal of Temporary

Ascolta l'**audio** delle risposte

PREPARATI PER IL COLLOQUIO ORALE

1. LEZIONE 1 **Quali sono i pilastri dell'industria 4.0?**
2. LEZIONE 2 **A che cosa serve il digital twin?**
3. LEZIONE 3 **Che cosa si intende per integrazione verticale?**
4. LEZIONE 4 **Quali sono le differenti generazioni di sensori?**
5. LEZIONE 5 **Che cosa si intende per DaaS?**
6. LEZIONE 6 **Elenca alcune applicazioni della robotica.**

IN ENGLISH, PLEASE

Ascolta l'**audio**
con la **pronuncia del testo**
e verifica la **traduzione**

NEWS

How the Internet of Things is transforming the automotive industry



The Internet of Things (IoT) is probably the most groundbreaking technology of recent years that is going to turn the world upside down.
This technology has an especially strong impact on the automotive sector.
We all got used to the fact that cars are productivity "dead zones," especially for drivers. But what if I tell you that soon you will be able to continue doing your business while in the car? This is the very purpose of autonomous vehicles, which can be fulfilled through the implementation of IoT technology. Just like it can connect all your house utilities to one wireless network, it can do the same with cars. The Internet of Vehicles (IoV) allows automobiles to connect with the Internet and communicate with one another, creating a system of connected autonomous cars.

Equipped with sensors, self-driving cars are able to recognize road signs and markings, thus taking full control of driving. And you, in turn, will be able to mind your own business while on the road. For instance, why not take a power nap while driving to work?
Of course, it is not only about entertainment and comfort since the IoV mainly stands for safety and sustainability. Connected self-driving vehicles will save thousands of lives each year, while the IoV is going to make a substantial contribution to the reduction of pollution and energy expenditure. Connected autonomous cars will work in a fuel-efficient manner. The smart infrastructure allows cars to take the most efficient roads, ride at a steady speed, and eradicate events of sudden braking.

Adapted from: https://tinyurl.com/2p9bpxxc

GLOSSARY

Cobot: collaborative robot, designed to share workspace with humans.

ERP: Enterprise Resource Planning.

Factory: an industrial site, usually consisting of buildings and machinery, where workers manufacture goods or operate machines processing one product into another.

IoT: Internet of Things.

MES: Manufacturing Execution System.

PLC: Programmable Logic Computer.

PLM: Product Lifecycle Management.

Predictive maintenance: scheduling of maintenance before machine failure according to parameters monitoring.

Real time exchange: two systems that interact by sending and receiving information in the exact moment in which the information is being produced.

Simulation: the imitation of the operation of a real-world process or system over time.

Technical standard: an established norm or requirement which concerns technical systems.

UNITÀ

8 SVILUPPARE PRODOTTI DI QUALITÀ

IN QUESTA UNITÀ

1. Il ciclo di sviluppo di un prodotto
2. La pianificazione
3. Il concept
4. La progettazione di prodotto
5. La progettazione del processo produttivo
6. Il test e l'avviamento
7. I processi di produzione e la qualità
8. Il Six Sigma e la qualità
9. Laboratorio



Guarda la **presentazione** dell'Unità

conoscenze

Conoscere il ciclo di vita di un bene o servizio.

Conoscere le fasi della progettazione di un prodotto.

Conoscere le tecniche per sviluppare prodotti di qualità.

abilità

Saper individuare le fasi della progettazione di un prodotto.

Verificare e validare la rispondenza del risultato di un progetto rispetto alle specifiche, anche attraverso metodologie di testing conformi a standard di settore.

Analizzare e rappresentare, anche graficamente, l'organizzazione dei processi produttivi e gestionali delle aziende di settore.

Comprendere e rappresentare le interdipendenze tra i processi aziendali.

competenze

Identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti.

Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.

FLIPPED CLASSROOM

A casa

- Prova a pensare a un prodotto che vorresti realizzare. Comincia a fare degli schizzi e a descriverne le caratteristiche, le funzionalità e la tipologia di utenti a cui potrebbe essere destinato.

In classe

- Condividi il lavoro con le tue compagne e i tuoi compagni, chiedendo se a loro piace il prodotto, se lo comprerebbero e se hanno dei suggerimenti per migliorarlo.

MAPPA CONCETTUALE

Lavora con la **mappa** modificabile

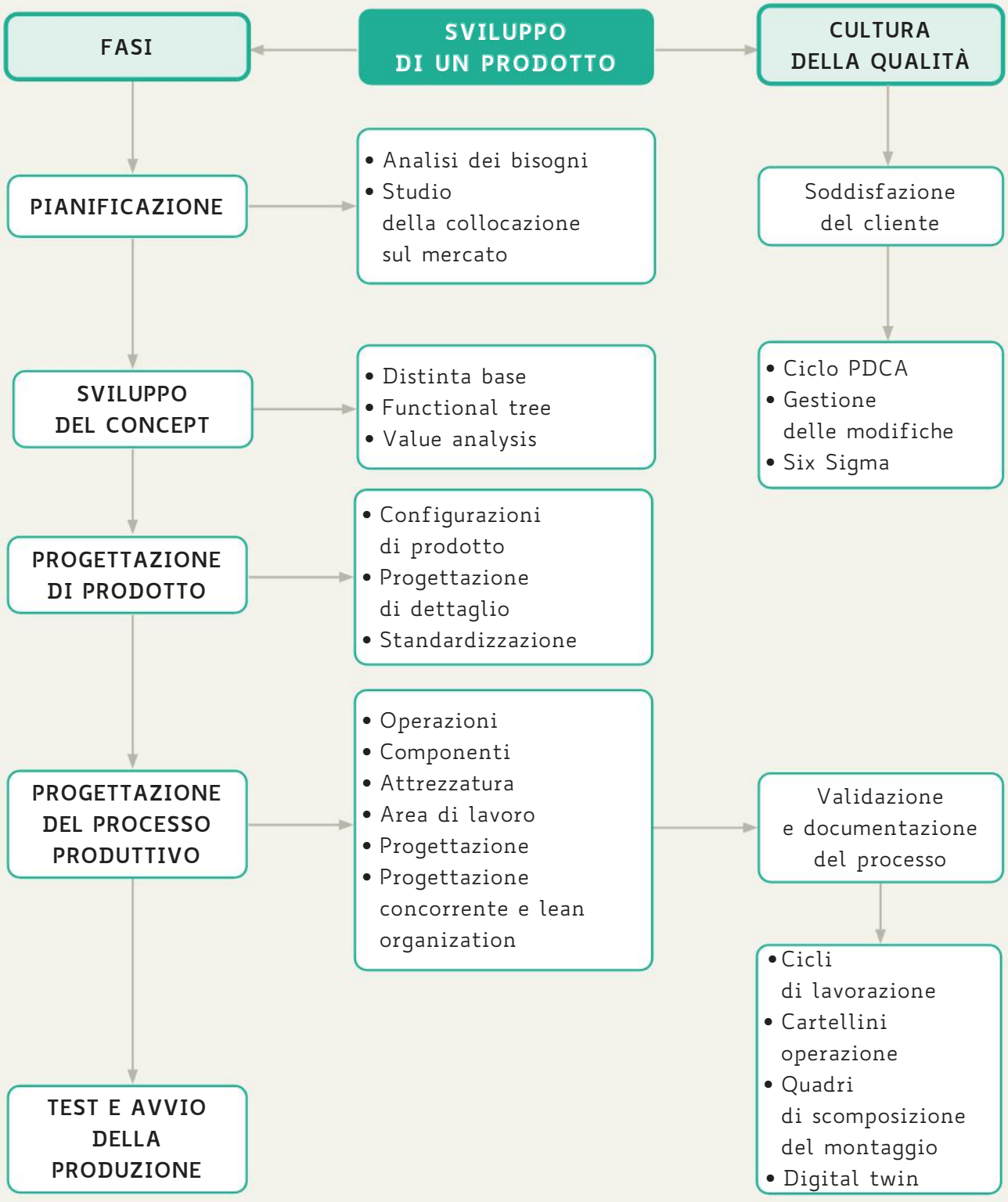




FIGURA 1 Dall'idea al lancio del prodotto

1 IL CICLO DI SVILUPPO DI UN PRODOTTO

1.1 Sviluppare un nuovo prodotto

Ripercorriamo brevemente le modalità di sviluppo di un nuovo prodotto. Come abbiamo visto nell'Unità 4, Lezione 2, occorre innanzitutto avere un'idea e compiere una serie di operazioni che portano al lancio del prodotto stesso (FIGURA 1). Con il termine **ciclo di vita di un prodotto** si indicano appunto le fasi che questo attraversa nel suo sviluppo, dall'idea iniziale fino all'avvio della produzione. Ogni prodotto o servizio ha un suo ciclo di vita, che dipende dalla tipologia, dall'uso e dal mercato di destinazione, ma le fasi principali sono sempre le stesse.
Occorre sottolineare che esistono alcune differenze tra lo sviluppo di un prodotto da realizzare **in singola unità** e uno con **produzione di massa**. Nel primo caso il modo di lavorare è analogo a quello dei progetti spiegati nelle Unità precedenti poichè si tratta in pratica di un progetto per realizzare un singolo prodotto. Ci concentreremo quindi maggiormente sulla progettazione per la produzione in serie.
Il processo di sviluppo del prodotto è la sequenza di attività che un'azienda intraprende per idearlo, progettarlo, realizzarlo e commercializzarlo. In alcune aziende il processo segue **procedure ben precise**, documentate e ripetibili, mentre in altre aziende è meno sistematico. Un processo di sviluppo ben gestito assicura: **qualità**, **gestione**, **coordinamento**, **documentazione** e **pianificazione**.
Affinché i punti precedenti siano rispettati, è necessario definire in modo chiaro per ogni fase i ruoli e le interazioni tra i diversi soggetti del team di sviluppo, i tempi e gli eventi critici, cioè le milestone, così da poter effettuare un **monitoraggio** continuo.

1.2 La qualità del prodotto

La realizzazione di prodotti di qualità è un obiettivo essenziale per conquistare la **soddisfazione del cliente**. Mentre una volta era percepito solo come una fonte di costi, il perseguimento dell'alta qualità è oggi un imperativo per essere competitivi e spesso anche un prerequisito richiesto dalle normative locali per operare su uno specifico mercato. Per raggiungere un livello qualitativo adeguato, occorre intervenire sia sull'organizzazione dei sistemi sia sulla cultura aziendale, incentivando una **cultura della qualità**. Tra gli aspetti da considerare, i principali sono:

- l'**attenzione al cliente**;
- l'aumento di **responsabilità dei lavoratori** a tutti i livelli;
- il **miglioramento** continuo;
- l'utilizzo di metodi rigorosi di **controllo statistico** per migliorare i processi;
- la libertà di **partecipazione dei dipendenti** tramite domande, obiezioni e proposte;
- la promozione del **lavoro di squadra**, eliminando la concorrenza interna.

In Giappone a metà del secolo scorso è stato coniato il termine, poi diffusosi in America ed Europa, **TQM** (Total Quality Management), a indicare il principio per cui tutta l'azienda deve essere coinvolta nel raggiungimento degli obiettivi affinché la qualità sia presa in considerazione in tutti i suoi molteplici aspetti.
Nelle **norme ISO** sulla qualità (vedi Unità 9) sono indicati otto principi a cui attenersi:

1. orientamento al cliente;
2. leadership;

3. coinvolgimento del personale;
4. approccio per processi;
5. approccio sistemico alla gestione;
6. miglioramento continuo tramite aggiornamento, rapporto di ascolto con il cliente, controllo dei processi e innovazione;
7. decisioni basate sui dati di fatto estrapolati tramite analisi vendite, statistiche e analisi di marketing, feedback dai clienti, indicatori macro e microeconomici;
8. rapporti di reciproco beneficio coi fornitori.

Poiché ogni azione migliorativa deve essere basata su dati oggettivi, viene fatto largo uso di strumenti di **statistica**, come le **#analisi di Pareto** e i **#diagrammi di correlazione**. Nell'Unità 9 il tema della qualità verrà affrontato in modo più esaustivo, in particolare in relazione alle certificazioni che garantiscono la qualità di un prodotto o di un processo produttivo. In questa Unità sono descritte invece alcune metodologie e tecniche che permettono il miglioramento continuo dei prodotti nell'ambito di un team interdisciplinare, e tendono a facilitare anche il **lavoro di gruppo**.

#techwords

ANALISI DI PARETO
Tramite il diagramma di Pareto viene rappresentata l'importanza delle differenze causate da un certo fenomeno.

DIAGRAMMA DI CORRELAZIONE
Rappresenta in un grafico coppie di numeri per evidenziare eventuali relazioni tra loro. Si verifica in pratica che cosa succede a una grandezza quando cambia l'altra.

1.3 Le fasi dello sviluppo

Il processo di sviluppo di un prodotto o di un servizio può di norma essere suddiviso in **cinque fasi operative**, più una **fase iniziale di pianificazione**, che sono descritte nella TABELLA 1 e saranno trattate più approfonditamente nel seguito dell'Unità. Per capire meglio le attività da svolgere nelle varie fasi, svilupperemo durante le Lezioni il progetto di un prodotto relativamente semplice come uno spazzolino elettrico.

TABELLA 1 Fasi dello sviluppo di un prodotto

FASE 0 Pianificazione	A partire dagli sviluppi tecnologici e dagli obiettivi di mercato si stabilisce l'obiettivo del processo di sviluppo. Il prodotto è concepito per soddisfare una specifica esigenza, individuata in modo dettagliato durante la definizione dei requisiti.
FASE 1 Sviluppo del concept e progettazione concettuale	Si identificano i bisogni del cliente, si generano varie ipotesi di prodotto (concept) e se ne seleziona una per la fase successiva.
FASE 2 Progettazione di sistema	Si stabilisce l'architettura di prodotto (layout) definendone componenti e sottocomponenti. Ove necessario vengono realizzati modelli e simulazioni per dettagliare le ipotesi progettuali.
FASE 3 Progettazione di dettaglio	Vengono definiti la forma, i materiali e le tolleranze delle singole parti, nonché i processi produttivi. La fase di progettazione di dettaglio completa la definizione del prodotto mediante disegni di assiemi e componenti, specifiche di programmi software e liste di componenti. In genere tale fase è supportata da un vasto utilizzo di tecniche di simulazione e modellazione.
FASE 4 Sperimentazione e miglioramento	Si procede con la realizzazione e la verifica di vari prototipi di prodotto. Nella fase di industrializzazione vengono realizzati uno o più prototipi; i diversi componenti vengono realizzati e testati singolarmente, quindi assemblati e nuovamente controllati. La fase di test può attivare un ciclo di modifiche e di nuovi test, fino a quando non è pronta una versione definitiva del prodotto.
FASE 5 Avviamento della produzione	Il prodotto viene realizzato utilizzando il processo produttivo previsto. In una prima fase i prodotti possono essere forniti a utenti selezionati (beta-tester) al fine di rilevarne eventuali difetti.

FISSA LE CONOSCENZE

1. Che cosa si intende per ciclo di vita di un prodotto?
2. Quali sono gli strumenti di analisi statistica utilizzati?
3. Quali sono le principali fasi dello sviluppo di un prodotto?

2 LA PIANIFICAZIONE

2.1 La fase 0

Con **pianificazione** o fase 0 si intende quell'insieme di attività che precedono l'approvazione e l'effettivo inizio del processo di sviluppo. Costituisce il legame tra le attività della funzione **ricerca e sviluppo** da una parte e quelle dell'ente **marketing** dall'altra. Riceve in input la strategia aziendale e gli obiettivi di mercato, valuta l'adeguatezza delle tecnologie disponibili e fornisce come output la **missione del prodotto**, comprensiva di target di mercato, obiettivi di business, assunzioni chiave e vincoli.
Per identificare le opportunità occorre sfruttare tutte le fonti di informazioni disponibili nell'organico dell'azienda: il personale marketing, vendite, ricerca e sviluppo, i progettisti, il personale di produzione, i clienti, i fornitori, ecc. Gli spunti per nuove idee vanno raccolti in modo efficiente per essere disponibili e consultabili e vanno periodicamente aggiornati; per questo motivo spesso si parla di gestione di un portfolio di progetti.

2.2 L'analisi dei bisogni

Il primo passo nello sviluppo di un prodotto è la definizione dei bisogni che questo dovrà soddisfare. Con lo scopo di stilare questa lista, la strada migliore è la creazione di un **#focus group** a cui partecipino esponenti di tutte le aree aziendali. È fondamentale definire un **moderatore** che gestisca la discussione, dal momento che questa assumerà i contorni di un **#brainstorming** che potrà durare anche settimane o mesi.
Il punto di partenza di questa fase risiede nell'individuazione dei **bisogni terziari**, ossia quei bisogni che nascono dopo aver soddisfatto quelli **secondari**, che a loro volta subentrano una volta appagati i **primari**. L'analisi e l'aggregazione dei bisogni terziari permette di definire i secondari, come esemplificato di seguito.

#techwords

FOCUS GROUP
Metodologia di indagine che si avvale dell'intervista di gruppo allo scopo di determinare le idee e gli orientamenti di fondo relativi a un dato oggetto di indagine.

BRAINSTORMING
Tecnica di riunione in cui i partecipanti esprimono liberamente le loro idee e proposte, partendo a volte dalle idee appena espresse dai propri colleghi.

esempio

Bisogni terziari, aggregati in bisogni secondari, relativi a uno spazzolino elettrico.

1. Facile da usare
   a. Confortevole da impugnare
   b. Confortevole in bocca
   c. Che permetta di raggiungere facilmente ogni punto della bocca
   d. Facile da trasportare
   e. Che non scivoli dalle mani
   f. Con la testina facilmente sostituibile
   g. Facile da pulire
2. Condivisibile
   a. Che possa essere utilizzato da più persone
   b. Riconoscibile
3. Qualità
   a. Robusto
   b. Leggero
   c. Duraturo

4. Prestazioni
   a. Batteria che permetta molti lavaggi
   b. Veloce da ricaricare
   c. Non rumoroso
5. Design
   a. Bello esteticamente
   b. Non ingombrante
6. Convenienza
   a. Testina economica
   b. Corpo economico
7. Interesse dei dentisti
   a. Togliere la placca
   b. Ottimizzazione nel lavaggio
   c. Evitare il sanguinamento gengivale
   d. Pulizia tra i denti
8. Tecnologia
   a. Indicazioni sui tempi ottimali di lavaggio
   b. Facilità di chiamata all'assistenza in caso di problemi
   c. Collegamento con lo smartphone
   d. Monitoraggio dei lavaggi
   e. Richiamo se mancano lavaggi

Occorre poi individuare quali **bisogni primari** sono la causa dei secondari, ossia quali fattori influenzano la scelta del prodotto, attraverso un **questionario**. Questo può essere diviso in tre sezioni:

- **informazioni personali** dell'intervistato, in modo da definire la sua categoria;
- **uso e processo di acquisto** dell'oggetto analizzato;
- definizione dell'importanza dei **bisogni secondari**, in modo da ordinarli.

I dati raccolti dalle interviste devono diventare la base per la definizione dei bisogni primari attraverso l'impiego di **metodi statistici**.

esempio

Per entrare nel mercato degli spazzolini elettrici occorre soddisfare i seguenti bisogni.

PRIMARIO	SECONDARIO
Spazzolino che svolga al meglio la sua funzione	Facile da usare Qualità Prestazioni Interesse dei dentisti
Spazzolino economico	Condivisibile Convenienza
Spazzolino come strumento attraente	Design Tecnologia

#techwords

LEADERSHIP TECNOLOGICA E LEADERSHIP DI COSTO
Sono due tipi di vantaggio competitivo individuati dall'economista statunitense Michael Porter, basati rispettivamente sull'avanzamento tecnologico e sul ranking dell'impresa in termini di costo rispetto alle altre.

Infine è necessario valutare e assegnare le priorità selezionando le idee più promettenti secondo più prospettive, schematizzate nella FIGURA 2:

- la **strategia competitiva** che viene perseguita dall'azienda (**#leadership tecnologica**, **#leadership di costo**, focalizzazione sul cliente, imitazione della concorrenza);
- l'opportunità di **occupare spazi** attualmente vuoti nella segmentazione del mercato (punti deboli nel portafoglio dell'azienda e in quello della concorrenza);
- la possibilità di **salti tecnologici**, ossia di passaggi dal ciclo di vita di una tecnologia a quello di un'altra;
- la possibilità di **sfruttare piattaforme e prodotti esistenti**, piuttosto che svilupparne di nuovi.



FIGURA 2 Principali prospettive da seguire per la selezione delle idee più promettenti

2.3 La collocazione sul mercato

#techwords

COMPETITOR
Con questo termine vengono normalmente indicate le aziende che operano nello stesso segmento di mercato con prodotti potenzialmente concorrenti per tipologia o prezzo.

Una volta definiti i bisogni, è sempre necessario fare un'**analisi dei #competitor** per stabilire dove collocarsi sul mercato. Nell'analizzare gli avversari occorre considerare diversi livelli di prezzo e target e comprendere su quali elementi si concentrano maggiormente.
Lo scopo di questa analisi per l'azienda è di definire i bisogni primari su cui puntare con il proprio prodotto, tenendo conto del tipo di cliente a cui si intende rivolgersi e ai prezzi che si desidera praticare. Un prodotto che costa di più soddisferà facilmente più bisogni, mentre i prodotti più economici di norma appagheranno solo una parte di essi.

esempio

La ricerca di mercato sugli spazzolini elettrici ha mostrato che il nuovo prodotto dovrà concentrarsi sulla facilità d'uso e sull'attrattiva, facendo particolare attenzione a catturare le nuove generazioni. Anche un prezzo non troppo alto permetterà di acquisire una notevole fetta di mercato.

Una volta concluso lo studio di mercato, è necessario realizzare il primo concept per il nuovo prodotto. Ciò avviene durante la fase 1.

FISSA LE CONOSCENZE

1. Quali sono gli enti coinvolti nella fase 0?
2. Che cosa si intende per bisogno terziario?
3. Chi sono i competitor?

3 IL CONCEPT

3.1 La definizione del concept

Il **concept** è la definizione di forma, funzioni e caratteristiche di un prodotto. Come spiegato nella Lezione precedente, l'identificazione dei bisogni, ossia delle esigenze del mercato e dei clienti, e l'analisi della concorrenza permettono di definire i primi requisiti del prodotto. Tradotti in grandezze tecniche tramite parametri quantitativi, questi vengono chiamati **specifiche obiettivo** (FIGURA 3).
Partendo da un insieme ampio di alternative possibili, si converge verso le soluzioni più promettenti, da verificare eventualmente anche tramite l'ausilio di prototipi.
Dal punto di vista della produzione, è necessario stimare i costi e valutare la fattibilità del prodotto rispetto ai bisogni del cliente. Le specifiche obiettivo vengono quindi modificate in relazione ai rapporti costi/prestazioni.

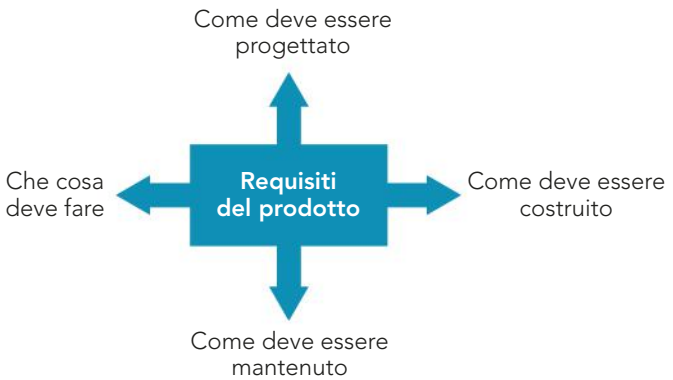


FIGURA 3 Definizione delle specifiche obiettivo

Una volta definito il concept, vengono poi pianificate le fasi del progetto e le relative tempistiche che porteranno fino al lancio del prodotto.
Nelle FIGURE 4 e 5 viene mostrato il processo di sviluppo di uno spazzolino elettrico preso come esempio di prodotto nella Lezione precedente.

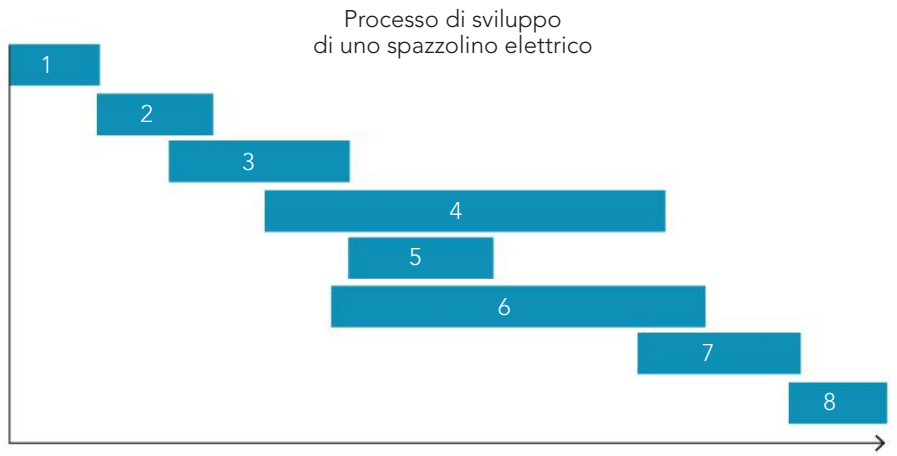


FIGURA 4 Diagramma di Gantt del processo di sviluppo di uno spazzolino elettrico

Macro-fasi
1. Briefing di marketing
2. Impostazione del prodotto
3. Definizione dello stile
4. Progettazione e sperimentazione
5. Prototipizzazione
6. Industrializzazione
7. Avviamenti produttivi
8. Lancio commerciale

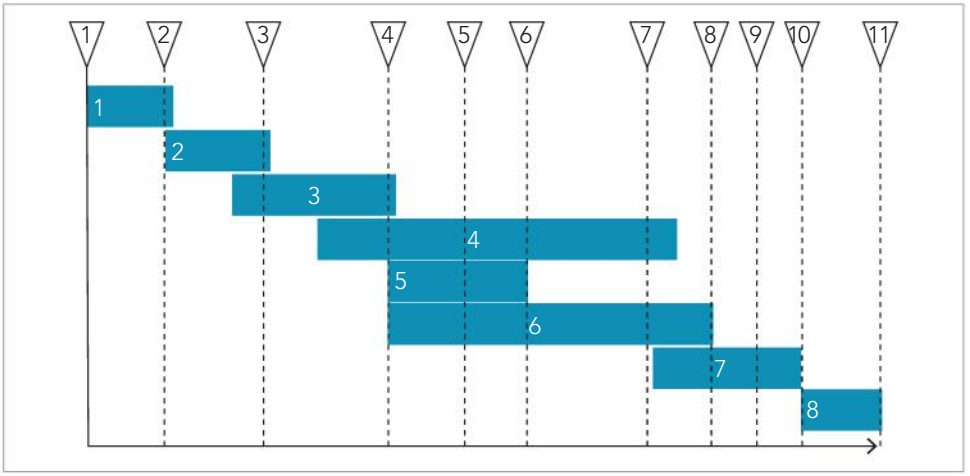


FIGURA 5 Diagramma di Gantt e milestone del processo di sviluppo di uno spazzolino elettrico

Gli output principali di questa fase sono:

- la **distinta base** preliminare (detta anche component tree) che contiene i componenti già esistenti sul mercato (detti **carry over**) e i nuovi contenuti delle parti da riprogettare;
- il **preventivo dei costi** (cost analysis);
- uno o più **studi di fattibilità** (tramite progetti CAD), in particolare su layout, ergonomia e manutenibilità.

3.2 La distinta base

Una volta definita l'idea generale del prodotto, è necessario analizzare come realizzarlo, quindi determinare innanzitutto la sua **distinta base** o **BOM** (Bill Of Material), ovvero la scomposizione del prodotto nei suoi componenti.
In **FIGURA 6** è mostrata la distinta base dello spazzolino elettrico preso in esame.

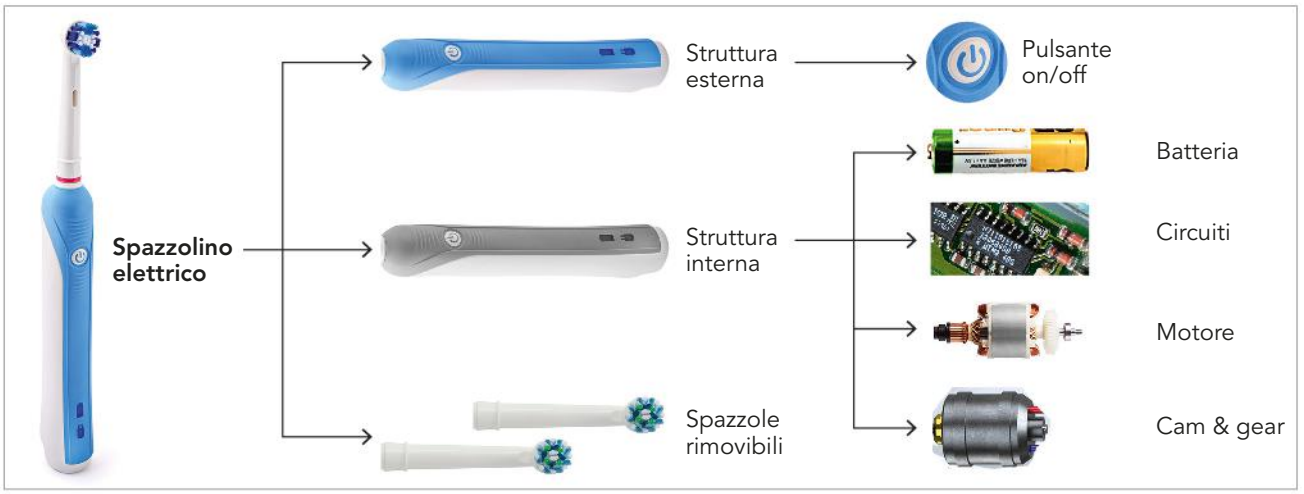


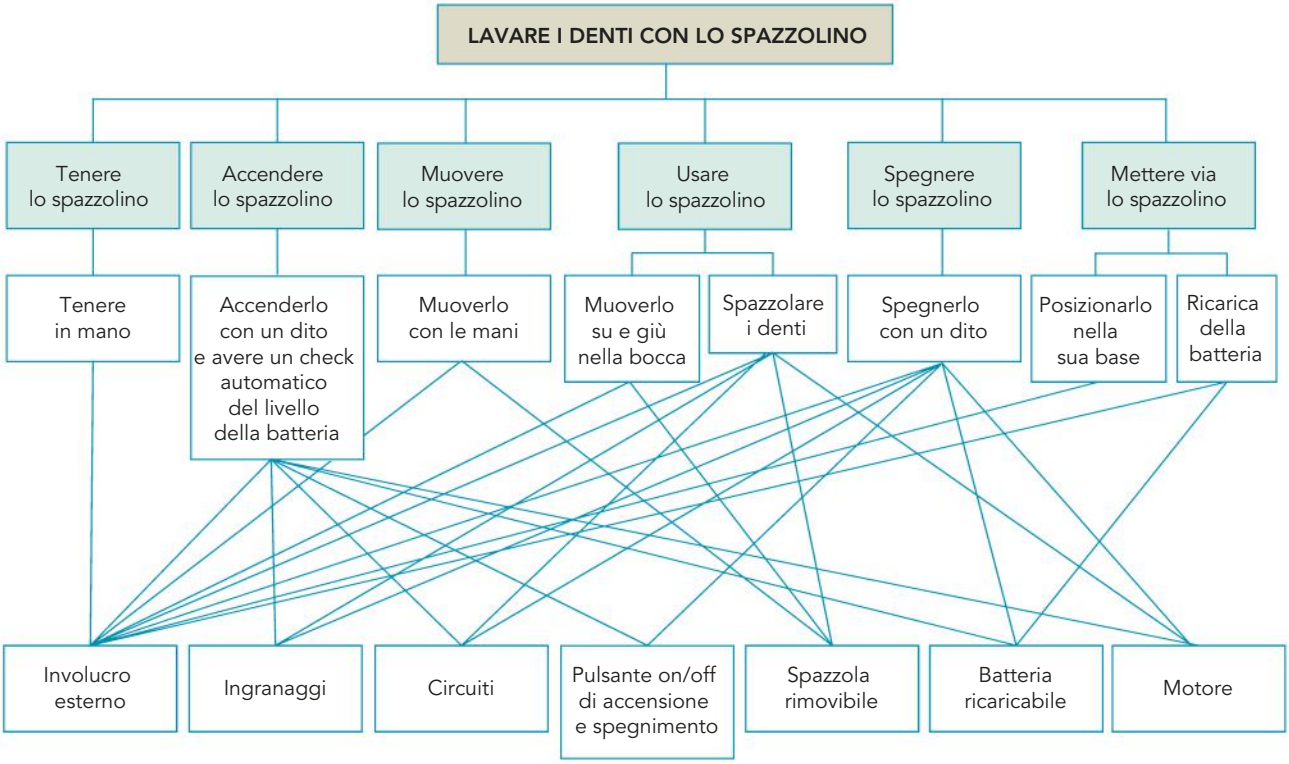
FIGURA 6 La distinta base di uno spazzolino elettrico

Esistono varie tipologie di architettura del prodotto, che verranno definite nelle successive fasi di progetto. È importante, infatti, oltre a definire i componenti, determinare come questi debbano essere aggregati in fase di lavorazione. A partire dall'analisi delle loro funzionalità va per esempio stabilito se un determinato componente possa essere indipendente dagli altri o debba essere integrato, quindi se l'**architettura** debba essere **integrale** o **modulare**.

3.3 Il functional tree

Attraverso il **functional tree** si definiscono le funzionalità principali del prodotto e i componenti necessari per realizzarle.
Nella FIGURA 7 si trova l'esempio delle funzionalità previste per lo spazzolino elettrico e i legami con i suoi componenti.

FIGURA 7 Functional tree di uno spazzolino elettrico



3.4 La value analysis

Partendo dalla distinta base è necessario identificare i componenti che hanno più valore, poiché sono quelli su cui conviene focalizzare gli sforzi per ottenere un vantaggio maggiore.
Per ogni componente si procede quindi con un'analisi detta **make or buy**, ossia una valutazione dei suoi costi e dell'eventuale vantaggio che comporta produrlo internamente o, in alternativa, comprarlo all'esterno. In questo tipo di analisi influiscono altri fattori oltre al costo, come per esempio la capacità produttiva.

esempio

Value analysis del componente Cam & gear (ingranaggi).
- Valutazione di differenti tipi di materiale per ridurre i costi.
- Valutazione del legame con altre parti del dispositivo per ridurre i costi di assemblaggio.
- Definizione del make or buy: meglio produrre il componente internamente per integrarlo con le spazzole sostituibili.

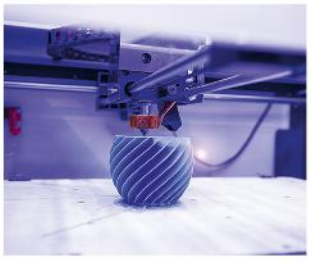


FIGURA 8 Stampante 3D per la produzione additiva

Molto importante in questo senso è l'**integrazione con le nuove tecnologie** dell'industria 4.0 (vedi Unità 7). Per esempio, l'impiego della produzione additiva (FIGURA 8), con la riduzione del materiale usato e dei processi di assemblaggio, permette di migliorare anche oggetti dalla tecnica produttiva consolidata e quindi di ridurne i costi. Non tutte le tecnologie sono però applicabili con un vantaggio economico.
In tal senso è cruciale l'**analisi dei costi**, un insieme di tecniche sofisticate che consentono di valutare il processo produttivo e determinare se è possibile ottimizzare o ridurre i costi, agendo sui concetti di utilità delle funzionalità e costo dei componenti.

esempio

Vediamo un'ipotesi di analisi relativa allo spazzolino in cui si valuta il rapporto tra i costi dei componenti e la loro importanza per il funzionamento del prodotto.
Partendo dal functional tree (FIGURA 7), si realizza una tabella (riportata di seguito) in cui si hanno in riga le **funzionalità** e in colonna i **componenti**. Si assegna a ogni funzionalità un valore di **utilità** compreso tra 0 a 1, dove 1 significa indispensabile, e a ogni componente un **costo**, espresso in euro. Per indicare quali componenti sono necessari per poter svolgere una funzionalità, all'incrocio tra funzionalità e componenti si indica 1 se il componente serve per quella funzionalità, 0 se non viene usato.
Il rapporto **FC** indica quanti componenti concorrono alla realizzazione della funzionalità: è dato da 1 diviso il numero dei componenti coinvolti. **CF** è il rapporto tra il costo del componente e il numero di funzionalità tra cui va ripartito.
L'**utilità totale** di un componente è data dalla somma di tutte le FC × Utilità per ogni funzionalità in cui il componente è coinvolto. Il **costo totale** di una funzionalità è dato dalla somma di tutte le CF dei componenti utilizzati per quella funzionalità.
Con questo schema si possono visualizzare le funzionalità più costose e i componenti meno utili per valutare dove intervenire: accensione e spegnimento sono le più costose, perché coinvolgono il maggior numero di componenti. Riducendo il costo di alcuni di essi si può sicuramente risparmiare, agendo per esempio in questo caso sul pulsante on/off, che ha un livello di utilità basso.

			Compon.	Involucro esterno	Ingranaggi	Circuiti	Pulsante on/off	Spazzola rimovibile	Batteria ricaricabile	Motore	
			Costo	€ 5	€ 0,2	€ 0,5	€ 0,12	€ 1	€ 1	€ 0,5	
			CF	€ 0,83	€ 0,07	€ 0,17	€ 0,06	€ 0,50	€ 0,33	€ 0,17	
Funzionalità	**Utilità**	**FC**									**COSTO TOT**
Tenere in mano	0,5	1		1	0	0	0	0	0	0	**€ 0,83**
Accendere	0,6	0,17		1	1	1	1	0	1	1	**€ 1,63**
Muoverlo con le mani	0,6	0,5		1	0	0	0	1	0	0	**€ 1,33**
Spazzolare i denti	1	0,25		0	1	1	0	1	0	1	**€ 0,90**
Spegnere	0,6	0,17		1	1	1	1	0	1	1	**€ 1,63**
Posizionarlo sulla base	0,35	1		1	0	0	0	0	0	0	**€ 0,83**
Ricarica	0,49	0,5		1	0	0	0	0	1	0	**€ 1,17**
			UTIL. TOT	**1,60**	**0,45**	**0,45**	**0,20**	**0,55**	**0,45**	**0,45**	

Nell'analisi è opportuno considerare come il **rapporto tra costo e importanza di una funzione**, evidenziato nella FIGURA 9, sia un elemento fondamentale per determinarne l'eliminazione o lo sviluppo. Una funzione poco importante che costa molto verrà senz'altro eliminata, così come una funzione importante e accattivante che costa poco sarà invece oggetto di sviluppo e promozione.



FIGURA 9 Rapporto costo/utilità di una funzione

Analogo discorso andrà fatto sui **componenti** e sulla loro effettiva utilità (FIGURA 10). Un componente costoso e non indispensabile sarà senz'altro eliminato.

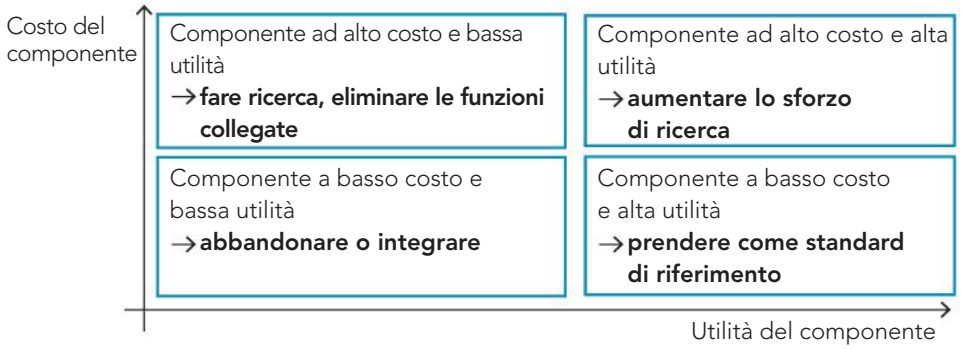


FIGURA 10 Rapporto costo/utilità di un componente

3.5 La digital factory

L'utilizzo della tecnologia digitale nelle fabbriche per modellare, comunicare e gestire il processo di produzione è sempre più diffusa. Per questo si parla spesso di "fabbrica digitale" o "digital factory". Già nella fase di concept occorre iniziare a fare disegni CAD del prodotto e dei suoi componenti: in questa fase si può inoltre ricorrere a un digital twin per fare simulazioni e testare i parametri di configurazione prima di spendere soldi in materiali e strumenti fisici. Così prende di fatto avvio la definizione del processo produttivo, che sarà ulteriormente sviluppato nelle fasi successive del ciclo di vita del prodotto. Per gestire facilmente il progetto, raccogliere la documentazione e far interagire i diversi attori, è utile dotarsi di strumenti evoluti come i **#PLM** (Product Lifecycle Management).

#techwords

PLM
Si tratta di sistemi software complessi che permettono di gestire e mantenere tutta la documentazione legata a un prodotto durante tutto il suo ciclo di vita.

FISSA LE CONOSCENZE

1. Che cosa si intende per concept?
2. Che cos'è una distinta base?
3. A che cosa serve il functional tree?
4. Che cos'è il make or buy?

4 LA PROGETTAZIONE DI PRODOTTO

4.1 La progettazione di sistema

La **progettazione completa del prodotto** ha inizio a partire da ciò che è stato definito nella fase di sviluppo del concept, opportunamente raffinato, dettagliato ed eventualmente aggiornato e modificato. A differenza della fase precedente però, in questa fase è necessario prendere **decisioni definitive** per ogni componente.

Il primo elemento da raffinare ulteriormente è la **distinta base**, dal momento che la progettazione di sistema è basata sull'architettura di prodotto, quindi sulla divisione dello stesso in sottoinsiemi e componenti. A questo punto vengono di norma definite la forma geometrica generale del prodotto e le specifiche funzionali di ogni componente.

Devono poi essere stabilite le specifiche per il **processo produttivo** e per l'impianto di produzione, in particolare in relazione all'assemblaggio finale. Vanno identificati i fornitori dei componenti chiave ed è necessario ultimare l'analisi make or buy per definire quali componenti acquistare e quali invece costruire internamente.

In questa fase, attraverso il marketing, vengono definite, se previste, le differenti #linee di prodotto distinte per:

- classi di prodotto (gamma);
- prodotti;
- modelli;
- mercati;
- allestimenti.

#techwords

LINEA DI PRODOTTO
Gruppo di prodotti di una stessa azienda accomunati di norma dallo stesso brand o da caratteristiche distintive.

4.2 La configurazione del prodotto

Come illustrato nella FIGURA 11, nella fase di **configurazione del prodotto** vengono definite:

- **parti opzionali**, cioè parti che possono essere inserite nel prodotto a discrezione del cliente e non sono quindi indispensabili (per esempio il climatizzatore in una vettura);
- **parti indemontabili**, cioè parti che debbono essere inserite se un'altra parte è presente (per esempio il disinnesco dell'airbag del passeggero);
- **parti esclusive**, cioè parti che non possono essere inserite se un'altra parte è presente (per esempio il volante a sinistra se è presente il volante a destra);
- **package o kit**, cioè l'insieme di parti standard e opzionali contemporaneamente presenti (per esempio motore turbo e cerchi in lega per l'allestimento sport).

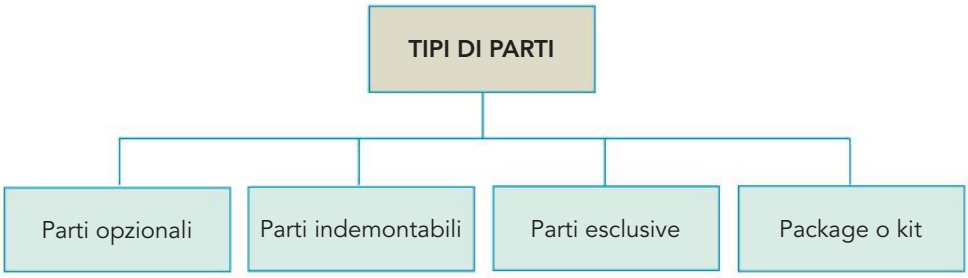


FIGURA 11 Configurazione di prodotto e tipi di parti

4.3 La progettazione di dettaglio

La fase di **progettazione di dettaglio** completa la definizione del prodotto mediante liste e disegni di complessivi e componenti (FIGURA 12), nonché con specifiche di programmi software.

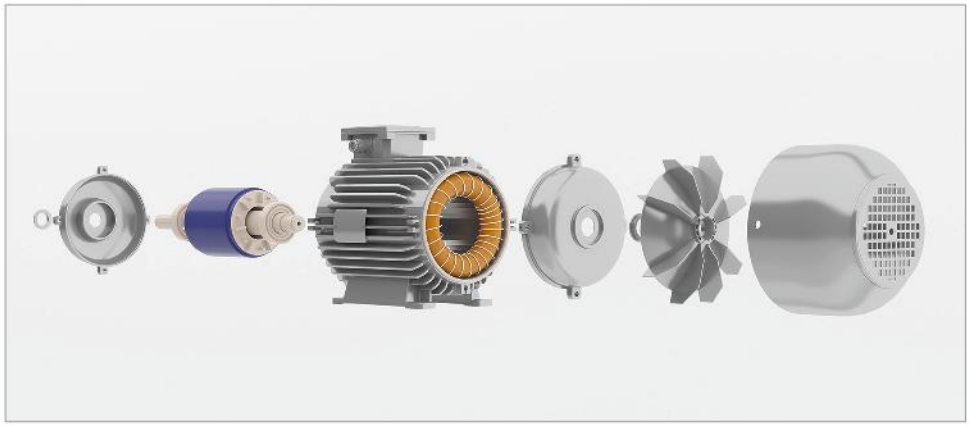


FIGURA 12 Scomposizione di dettaglio di un motore elettrico

La progettazione di dettaglio include la definizione completa di:

- **geometria**, **materiali** e **tolleranze** di tutte le singole parti del prodotto;
- **schemi di processo** per la fabbricazione e l'assemblaggio del prodotto;
- **attrezzature e utensili** necessari nella produzione;
- **procedure di controllo**.

In FIGURA 13 è mostrata una fase del processo produttivo di un'automobile.



FIGURA 13 Fase del processo produttivo di un'automobile

4.4 La classificazione e la standardizzazione

Gli standard aziendali

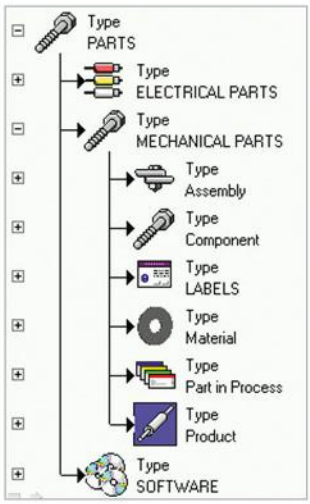


FIGURA 14 Classificazione delle parti standard

Tutte le informazioni sui prodotti devono poter essere riutilizzate per progetti successivi; talvolta i componenti stessi possono essere riutilizzati (**componenti standard**). In quest'ottica è fondamentale introdurre uno schema di **classificazione** delle parti in famiglie, gruppi e sottogruppi (FIGURA 14). Ciò consente di ridurre i tempi e i costi di progettazione e realizzazione, oltre a limitare la varietà e la quantità delle parti giacenti a magazzino. Si arriva così alla definizione di una **libreria di componenti**, cioè un insieme di oggetti riutilizzabili che possono essere selezionati e personalizzati in ogni momento. Il **processo di standardizzazione** è infatti necessario per garantire la coerenza e la qualità del prodotto finale. Questo processo, avviato e controllato dai vertici aziendali, risulta strettamente legato all'evoluzione tecnico-organizzativa del prodotto e alle richieste del mercato, per cui richiede continui aggiornamenti. Può riguardare vari elementi, ma quelli su cui è più utile sono:

- i **componenti** del prodotto;
- le **attrezzature**;
- i **cicli operativi**.

La classificazione e il catalogo delle parti

Per ottenere il migliore livello di standardizzazione dei componenti da utilizzare, come si è detto, è necessario classificare e catalogare tutte le parti coinvolte nel processo produttivo. La classificazione può riguardare i normalizzati o le parti a disegno. Per **normalizzati** si intendono i componenti standard che possono normalmente essere reperiti sul mercato (per esempio viti, bulloni, staffe, ecc.) o che fanno parte della produzione standard dell'azienda. Per **parti a disegno** si intendono, invece, i componenti prodotti internamente che possono però essere facilmente riutilizzati per differenti prodotti (per esempio un cerchione, un faro, ecc.).

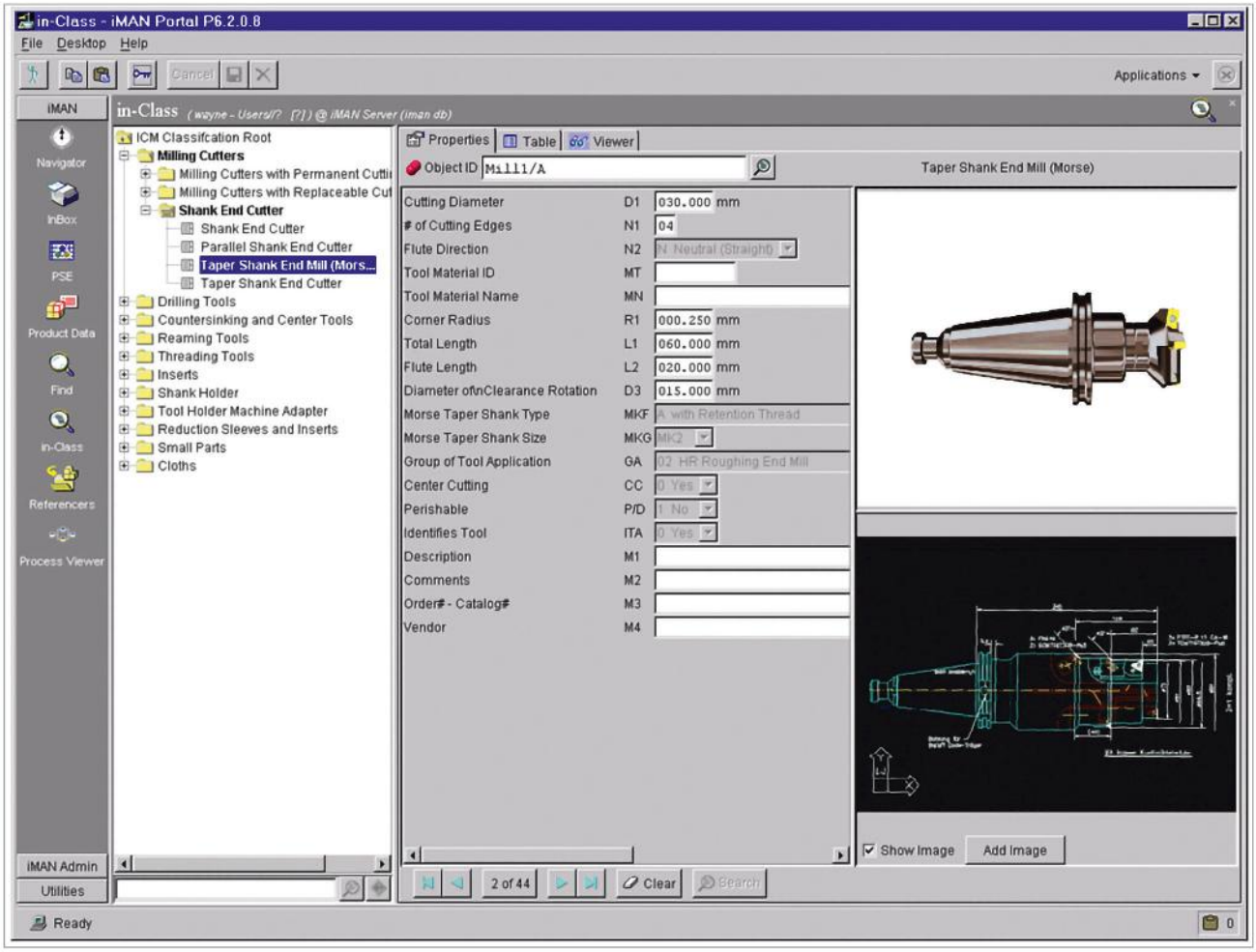
Cutting Diameter	D1	030.000 mm
# of Cutting Edges	N1	04
Flute Direction	N2	N Neutral (Straight)
Tool Material ID	MT	
Tool Material Name	MN	
Corner Radius	R1	000.250 mm
Total Length	L1	060.000 mm
Flute Length	L2	020.000 mm
Diameter of\nClearance Rotation	D3	015.000 mm
Morse Taper Shank Type	MKF	A with Retention Thread
Morse Taper Shank Size	MKG	MK2
Group of Tool Application	GA	02 HR Roughing End Mill
Center Cutting	CC	0 Yes
Perishable	P/D	1 No
Identifies Tool	ITA	0 Yes
Description	M1	
Comments	M2	
Order# - Catalog#	M3	
Vendor	M4	

FIGURA 15 Attributi di classificazione

Per classificare questi componenti è necessario innanzitutto definire una serie di **classi** o **sottoclassi**. Per ogni componente vanno poi definiti degli **attributi** (per esempio lunghezza, peso, costo, materiale, ecc.) (FIGURA 15).

Gli attributi dovrebbero essere organizzati in **categorie**: la ricerca delle parti può avvenire per necessità sia di tipo tecnologico (dimensioni, forma, peso, ecc.) sia di tipo gestionale (per esempio prezzo o tempi di approvvigionamento).
Una classificazione standardizzata (indipendente da quella dei fornitori) è un requisito fondamentale per consentire la ricerca e la comparazione significativa tra varie alternative disponibili, facilitata dall'uso di un **catalogo** (automatico o manuale) **(FIGURA 16)**.

FIGURA 16 Esempio di catalogo per classificare i componenti presenti in un sistema PLM



Anche le **attrezzature**, sia complete (come un robot) sia parziali (il motore di un robot, il braccio, ecc.), possono essere classificate e organizzate in famiglie con modalità analoghe a quelle dei componenti. Questo diventa utile nella fase di progettazione del processo, poiché si può vedere di quali attrezzature si dispone e scegliere quindi la soluzione migliore.

FISSA LE CONOSCENZE

1. Che cosa si intende per configurazione di un prodotto?
2. Quali tipi di parti può prevedere la configurazione di prodotto?
3. Perché è utile standardizzare le parti di un prodotto?

5 LA PROGETTAZIONE DEL PROCESSO PRODUTTIVO

5.1 Il processo produttivo

Il prodotto che si è progettato dovrà anche essere realizzato; per questo motivo è necessario provvedere anche alla **progettazione del processo produttivo**. Il processo produttivo può essere visto come l'intersezione tra l'oggetto da costruire (cioè la distinta base), l'impianto in cui verrà realizzato e le attrezzature con cui realizzarlo. Un processo è costituito da una sequenza di passi (operazioni e attività) e a esso vengono legate tutte le informazioni relative al prodotto, all'area di lavoro, alle risorse necessarie e tutta la documentazione utile a descriverlo (FIGURA 17).

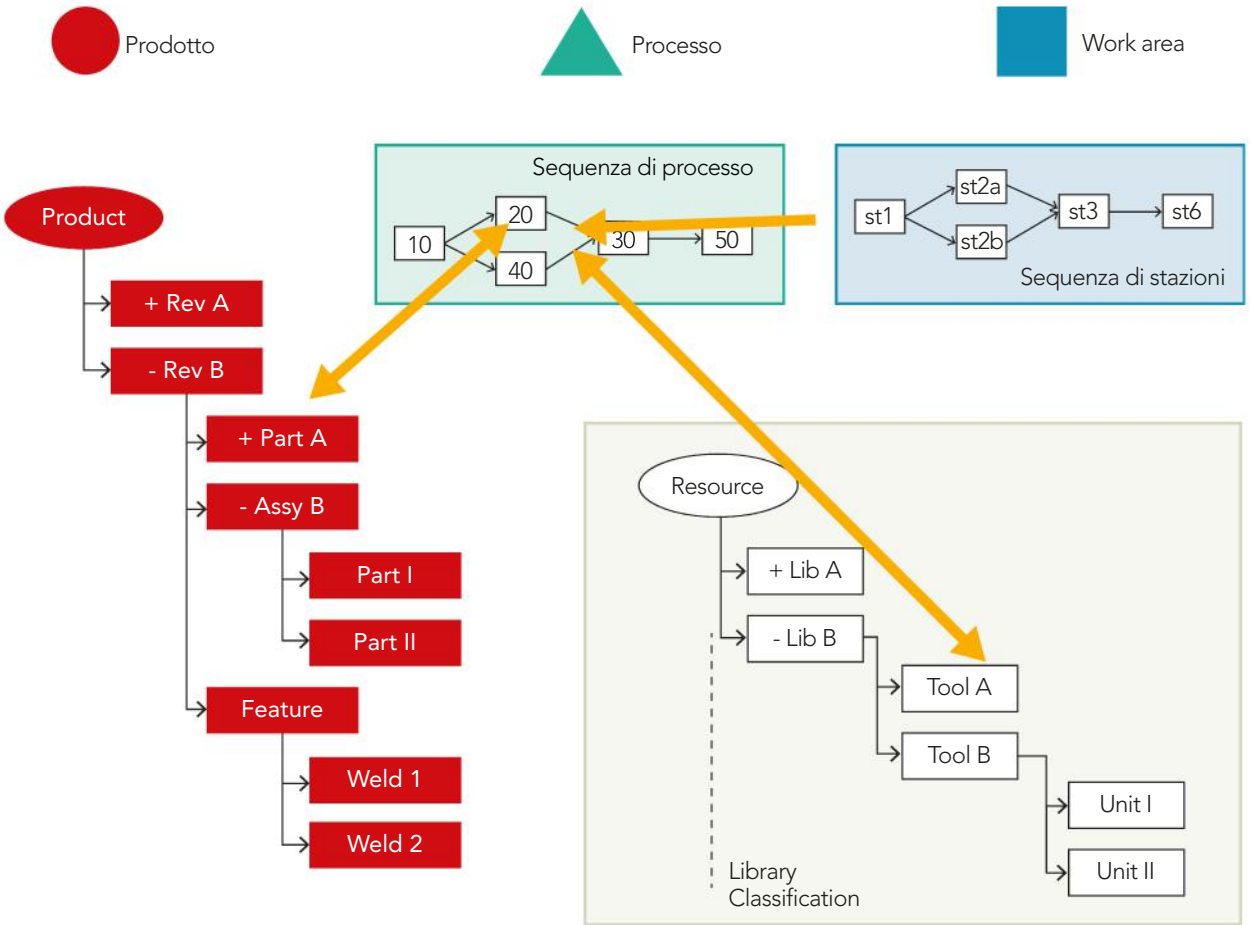


FIGURA 17 Definizione del processo produttivo

Per **definire il processo produttivo** vengono normalmente seguiti questi passi:

1. definizione delle operazioni da effettuare;
2. definizione dei componenti da produrre o utilizzare;
3. identificazione delle attrezzature da utilizzare;
4. assegnazione dell'area di lavoro (work area) in cui svolgere le operazioni;
5. dettaglio delle singole operazioni;
6. validazione del processo.

5.2 La definizione delle operazioni

Per definire le operazioni necessarie a realizzare un certo prodotto, queste vengono di norma messe in sequenza e numerate (FIGURE 18 e 19); in alcuni casi possono essere disposte in parallelo. Per definire le operazioni è possibile organizzare il processo in sottoprocessi più semplici.

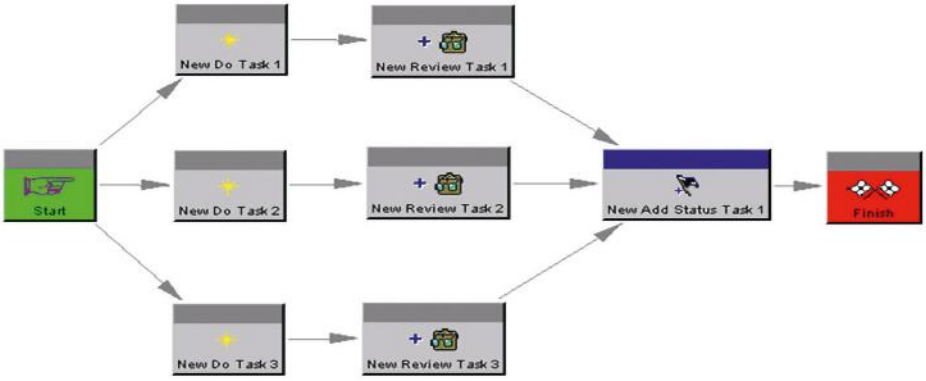


FIGURA 18 Rappresentazione delle operazioni di un processo



FIGURA 19 Esempio di sequenza di operazioni di un processo

5.3 La definizione dei componenti e l'identificazione delle attrezzature

Per ogni operazione è necessario indicare quali sono i **componenti di prodotto utilizzati** e quali sono le **attrezzature necessarie** allo svolgimento delle attività, come per esempio un cacciavite per avvitare una vite o una saldatrice per saldare due barre di acciaio (FIGURA 20).



FIGURA 20 Esempio di attrezzatura da utilizzare per un'operazione di saldatura

5.4 L'assegnazione dell'area di lavoro

#techwords

LINEA DI PRODUZIONE
Sequenza di strutture tecnico-produttive, di solito disposte in successione, in cui i componenti vengono assemblati o lavorati.

La realizzazione del prodotto viene effettuata in un'**area di lavoro** (work area). Questa viene organizzata normalmente in **stazioni di lavoro** che fanno parte di una **#linea di produzione** collocata all'interno di uno stabilimento (FIGURA 21).



FIGURA 21 Esempio di area di lavoro

La suddivisione logica dello stabilimento in aree di lavoro, linee e stazioni dipende dal tipo di produzione e dall'organizzazione interna.

5.5 Il dettaglio delle operazioni

Ogni operazione può essere a sua volta suddivisa in **fasi**, a cui vengono assegnati dei **tempi di esecuzione**. Per esempio un'attività di avvitamento di due pezzi può essere scomposta in quattro fasi.

- Fase 1: preparazione dei pezzi (15 secondi).
- Fase 2: caricamento dei due pezzi e della vite (25 secondi).
- Fase 3: avvitamento (6 secondi).
- Fase 4: completamento e spostamento dei pezzi avvitati (12 secondi).

La somma dei tempi di ciascuna fase determina il tempo della **sequenza di esecuzione** (in questo caso 58 secondi).

5.6 La documentazione del processo

La **documentazione** legata ai processi è formata da allegati e report (vedi anche Unità 5): gli **allegati** sono documenti (disegni, simulazioni, tabelle, ecc.) che dettagliano i vari componenti del processo (operazioni, ciclo, risorse, ecc.); i **report** sono documenti generati a partire dalle informazioni che sono state inserite nel processo. Tra le principali tipologie ci sono i cicli di lavorazione, i cartellini operazione, i quadri di scomposizione, gli studi di montabilità, i modelli digitali e il layout dell'impianto produttivo.

I cicli di lavorazione

I cicli di lavorazione sono report che descrivono il **processo nella sua completezza**, con le operazioni, le fasi, le attrezzature, i componenti, ecc. come mostrato nell'esempio di FIGURA 22.

I cartellini operazione

I cartellini operazione descrivono a livello operativo un'**operazione che deve essere effettuata** (per esempio il montaggio di un componente).
Vengono descritti in modo dettagliato ed elementare i passi da effettuare, corredati anche da immagini esplicative, nonché i componenti di prodotto e le risorse da utilizzare.
Si tratta di documenti che descrivono i cicli operativi che saranno usati nell'area di lavoro (FIGURA 23).

I quadri di scomposizione del montaggio

I quadri di scomposizione rappresentano la **modalità con cui viene scomposto** (**o montato**) **un prodotto**. Come si può vedere dagli esempi nella FIGURA 24, i quadri di scomposizione mostrano come dovranno essere assemblati i componenti (quella che viene normalmente chiamata **vista tecnologica del prodotto**).



Process Report

Product Name	Product Description	Product Designer	Date Created	Last Modified By	Date Modified
000326	000326	demo(demo)	18-Oct 07:29	demo	22-Oct 13:15

Process Name	Process Description	Process Designer	Date Created	Last Modified By	Date Modified
23270-5	Ejector Plate Machining	demo(demo)	10-Oct 12:48	demo	23-Oct 12:39

Operations and Sub-Processes

S. No	Name	Description	Time
10	Material Procurement	Order material to specified dimension	5.00
20	Pre-machining inspection	Inspect material and dimension	5.00
30	RSTU_Roughing	Rough back side of part on CNC	5.00
40	FSTU_Roughing	Finish front side	5.00
50	Surface Grind	Grinding before finish	5.00

FIGURA 22 Report di processo

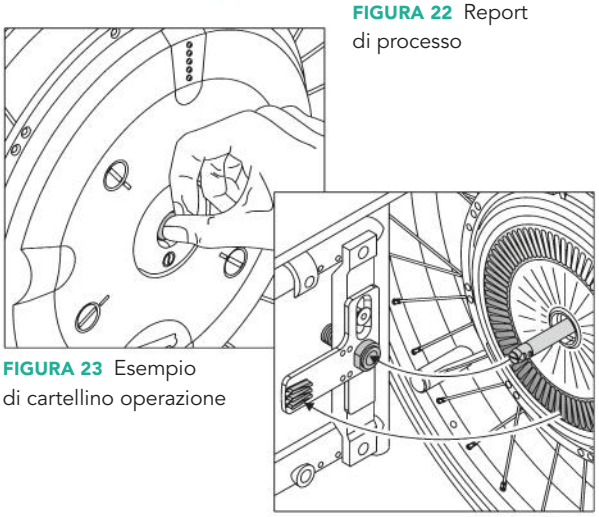
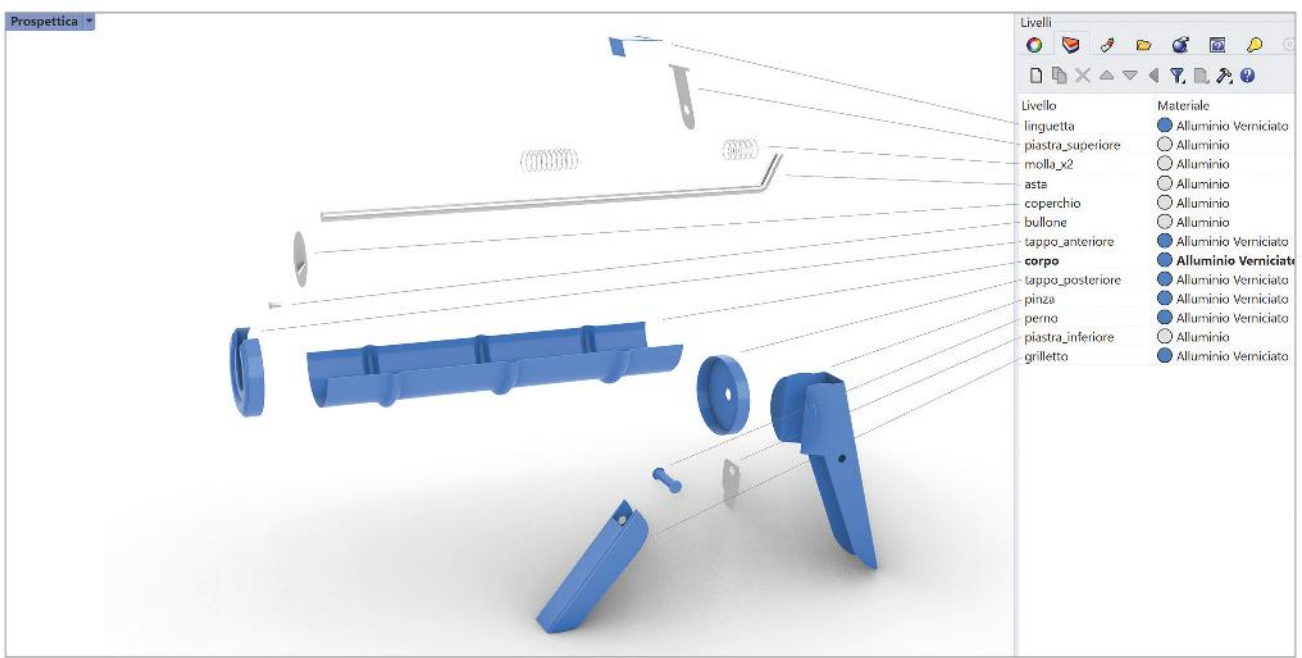


FIGURA 23 Esempio di cartellino operazione

FIGURA 24 Quadro di scomposizione



I digital twin

Gli **strumenti informatici** attuali forniscono la possibilità di vedere simulazioni fedeli (digital twin) di come sarà il layout degli impianti, anche con viste tridimensionali che aiutano a capire gli ingombri di tutti gli elementi (FIGURA 25).



FIGURA 25 Layout tridimensionale di un impianto

Con questi strumenti è possibile effettuare **studi di montabilità ed ergonomia** (FIGURA 26), che permettono di analizzare nel dettaglio la possibilità di effettuare determinate operazioni da parte degli operai.



FIGURA 26 Studio di montabilità ed ergonomia

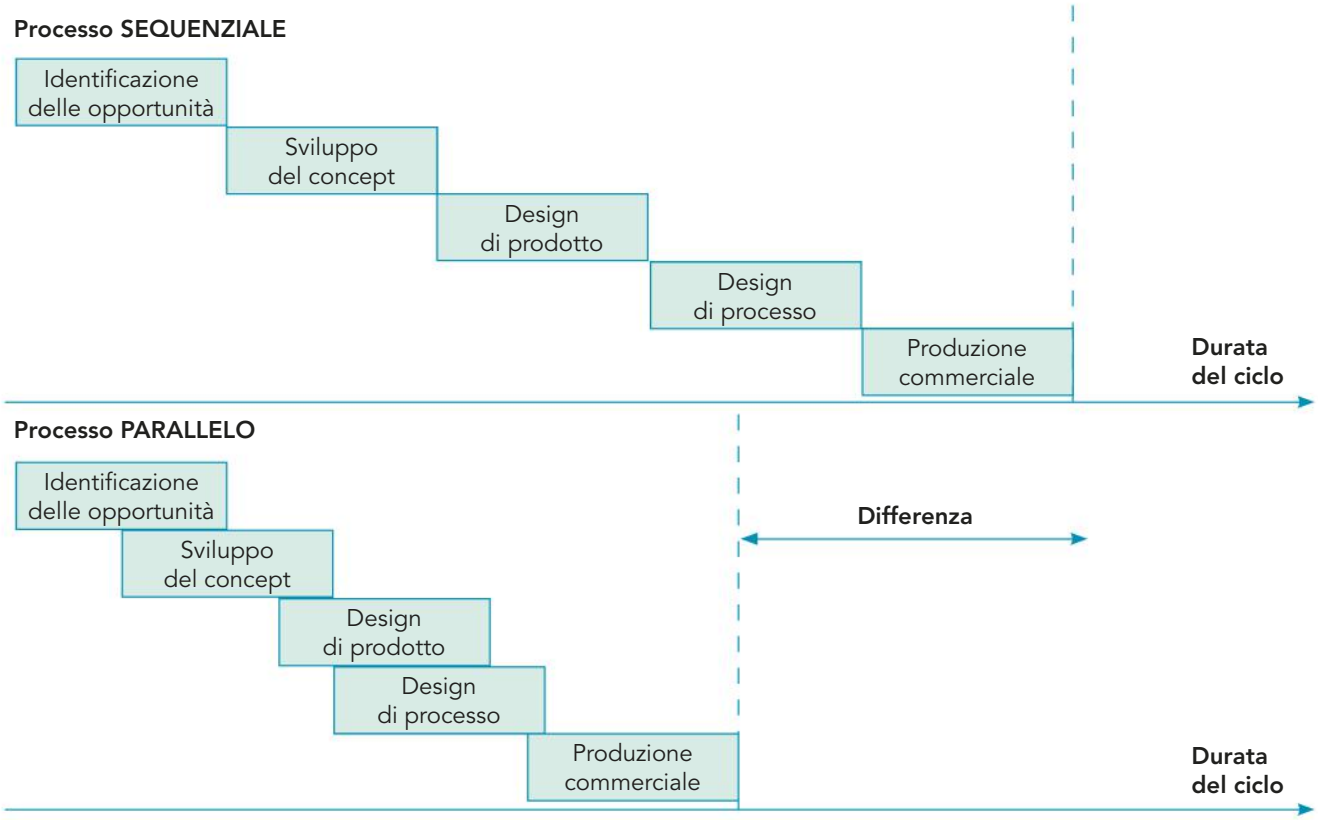
5.7 La progettazione concorrente

Un aspetto cruciale per migliorare la redditività di un'impresa è la **riduzione del tempo di attraversamento del prodotto** all'interno del sistema aziendale, cioè del tempo che intercorre tra l'analisi che porta alla decisione di produrre e il lancio sul mercato. Secondo vari studi su settori di mercato in espansione (per esempio quello dell'**#alta tecnologia**), un ritardo di sei mesi nell'uscita di un prodotto induce una diminuzione dei profitti pari al 33%, mentre un aumento dei costi di produzione del 9% incide per il 22% e un aumento dei costi di sviluppo del 50% li riduce solamente del 3,5%.
Per questa ragione è necessario **parallelizzare le attività** il più possibile, in modo che un ente non debba aspettare la fine dell'attività precedente, ma possa avviare il proprio lavoro anche prima, utilizzando i dati già a disposizione (FIGURA 27). Per esempio, lo sviluppo del processo produttivo può essere già avviato quando si hanno i primi dati sul prodotto (dimensioni, pesi, ingombri, materiali), perché da questi si possono già capire i potenziali problemi di produzione e proporre eventuali modifiche o vincoli al prodotto, evitando così una riprogettazione più dispendiosa a lavoro terminato.

#techwords

ALTA TECNOLOGIA
Espressione che indica le soluzioni tecnologiche all'avanguardia, cioè le più avanzate al momento disponibili.

FIGURA 27 Parallelizzazione dei processi



FISSA LE CONOSCENZE

1. Quali informazioni sono associate a un processo produttivo?
2. Le operazioni possono essere suddivise in fasi?
3. A che cosa servono le simulazioni?

6 IL TEST E L'AVVIAMENTO

6.1 La sperimentazione e il miglioramento

Una volta progettato il processo produttivo, si può procedere con la fase 4, la sperimentazione e il miglioramento del prodotto, e la 5, in cui viene avviata la produzione.
I componenti di un prodotto vengono realizzati e testati singolarmente, anche attraverso delle simulazioni, quindi assemblati e nuovamente controllati. La fase di **test** può attivare un ciclo di modifiche e di nuovi test (con conseguenti modifiche ai documenti di progetto) fino a quando una versione accettabile del prodotto non è pronta per la produzione.

FIGURA 28 Uno dei primi prototipi di una vettura





FIGURA 29 Prodotto definitivo

Esaurita la fase di simulazione, possono essere realizzate una o più versioni fisiche del prodotto per ulteriori test prima della produzione, i cosiddetti **prototipi**. Le **versioni preliminari**, usualmente denominate **alfa**, sono di solito costruite con componenti identici a quelli che si intende utilizzare nella versione definitiva, ma non sempre realizzati con le medesime tecnologie produttive (possono per esempio essere realizzati in pezzi unici o in piccoli lotti). Le successive versioni, dette **beta**, sono normalmente realizzate con i componenti ottenuti con il processo di produzione definitivo, ma non sono necessariamente assemblate secondo il processo che sarà poi destinato al prodotto finale.
Nelle FIGURE 28 e 29 sono mostrate rispettivamente le immagini di un primo prototipo funzionante di una vettura e del prodotto definitivo.
I prototipi alfa vengono sottoposti a test per verificare che il prodotto funzioni come previsto e soddisfi le principali esigenze identificate per il cliente. I prototipi beta sono sottoposti a prove sia internamente all'azienda produttrice sia, talvolta, da parte dei principali clienti nel proprio ambiente di utilizzo reale, con l'obiettivo di valutare prestazioni e affidabilità e decidere eventuali modifiche al prodotto finale.

6.2 L'avviamento della produzione

Nella fase di **avviamento della produzione** (production ramp-up) il prodotto viene realizzato secondo il processo produttivo definitivo. Lo scopo è anche quello di addestrare la #forza lavoro e di sottoporre a verifica i processi produttivi per eventuali messe a punto residue.
L'output della #fase di pre-serie viene spesso assegnato a clienti preferenziali allo scopo di essere sottoposto a una verifica finale.
La transizione ai volumi di produzione di regime avviene di norma in modo graduale e progressivo. Durante questa fase avviene il **lancio del prodotto**, che diventa disponibile per la distribuzione.

#techwords

FORZA LAVORO
Si intende tutto il personale che, a qualunque titolo, è coinvolto nella produzione di un prodotto.

FASE DI PRE-SERIE
Fase di produzione che segue la realizzazione dei prototipi e precede immediatamente la fase di produzione standard.

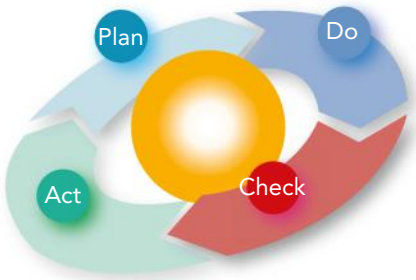
FISSA LE CONOSCENZE

1. Che cos'è un prototipo?
2. Che differenza c'è tra prototipo alfa e prototipo beta?
3. Come avviene l'addestramento della forza lavoro?
4. Quando avviene il lancio di un prodotto?

7 I PROCESSI DI PRODUZIONE E LA QUALITÀ

7.1 Il ciclo PDCA

In **Giappone**, negli anni Cinquanta del secolo scorso, solo i controlli in fase di collaudo, successivi al processo di produzione, davano la possibilità di scartare i pezzi difettosi: l'aumento della qualità era quindi collegato esclusivamente all'aumento dei controlli e di conseguenza all'incremento dei costi.
Lo **spreco dei pezzi** scartati e quindi la crescita dei costi di fabbricazione portarono le aziende giapponesi ad affidarsi a degli esperti americani, tra i quali l'ingegnere statunitense **W. Edwards Deming**, con l'obiettivo di studiare e introdurre strumenti per un progressivo miglioramento della qualità.
I moderni sistemi di gestione aziendale si basano spesso sul **ciclo PDCA** (Plan Do Check Act) o cerchio della qualità, allo scopo di migliorare in maniera continua e permanente i propri processi e per utilizzare al meglio le proprie risorse. Il modello è meglio conosciuto come ciclo di Deming (Deming cycle), dal nome del suo inventore. Questo strumento è basato sull'idea che per il raggiungimento della massima qualità possibile sia necessaria la costante interazione tra i principali processi aziendali, come la ricerca, la progettazione, i controlli, la produzione e anche la vendita.
Il ciclo PDCA consiste nella sequenza logica di quattro punti (o fasi) ripetuti per un miglioramento continuo della qualità e strutturati come si vede nella **FIGURA 30**.



P - PLAN	Pianificazione degli obiettivi e dei processi necessari a fornire risultati di qualità.
D - DO	Esecuzione e attuazione dei processi definiti dal programma.
C - CHECK	Sorveglianza e controllo per misurare i processi rispetto alla qualità e ai traguardi e riportarne i risultati.
A - ACT	Azioni da intraprendere per migliorare continuamente la prestazione dei processi.

FIGURA 30 Il ciclo PDCA

7.2 La gestione delle modifiche

Le **esigenze di modifica del prodotto** possono nascere in fase di definizione e di sviluppo, mentre è in produzione o nel corso del suo utilizzo. Di conseguenza, le richieste di modifica possono essere generate da vari enti, interni (marketing, progettazione, produzione, assistenza clienti, ecc.) o esterni (cliente finale, **#main contractor**, ecc.). In molte aziende il processo di modifica è supportato da **documenti cartacei**. Se però la modifica viene attuata sul campo e l'aggiornamento della documentazione viene effettuato a posteriori, c'è il rischio di disallineamento tra i dati disponibili e il prodotto effettivamente consegnato e dunque la riduzione dello standard qualitativo.

#techwords

MAIN CONTRACTOR
Persona o società incaricata dal committente di gestire operativamente le parti principali di un progetto.

Il processo di modifica avviene in tre fasi, corredate da specifici documenti.

- **Richiesta di modifica** o Engineering Change Request (ECR).
  Compilato dall'ente richiedente la modifica, questo documento illustra un problema e tutti i relativi elementi di supporto, indicando, se possibile, il componente difettoso e il grado di urgenza della richiesta. Le richieste di modifica vengono poi protocollate dal sistema e inviate all'ente responsabile della sua gestione (spesso il comitato di controllo della configurazione, il program manager o il responsabile dell'ingegneria, a seconda del modello organizzativo aziendale). L'ente in questione valuterà se dare corso alle richieste (accorpando eventualmente quelle analoghe o relative allo stesso componente), ne definirà la priorità e individuerà un responsabile per l'attuazione.
- **Ordine di modifica** o Engineering Change Order (ECO).
  L'ente responsabile provvede all'attuazione della modifica, intervenendo su uno o più componenti e sui documenti relativi. Una volta approvata la modifica secondo le vigenti procedure di rilascio, viene generata una nuova versione della distinta base che incorpora in dettaglio le modifiche effettuate. Infine, ne viene data comunicazione.
- **Comunicazione di variante** o Engineering Change Notice (ECN).
  Con questo documento viene notificata l'avvenuta variazione a tutti gli enti interessati, comunicando la data di effettività.

Possono essere inoltre previste funzionalità specifiche per valutare l'impatto di una modifica (tempi e costi) sulla base dei componenti e dei documenti coinvolti, per seguire l'avanzamento di una richiesta, risalire alle cause che ne hanno suggerito l'introduzione o riesaminare soluzioni alternative precedentemente scartate.

7.3 QFD (Quality Function Deployment)

La **qualità** di un prodotto va intesa come soddisfazione dei clienti. In fase di progettazione, è possibile ottenere in modo sistematico le specifiche tecniche di un prodotto a partire dalle esigenze dei clienti utilizzando uno strumento chiamato **QFD** (Quality Function Deployment).
Obiettivo primario del QFD è il superamento di tre problemi:

- l'**insufficiente attenzione per le esigenze dei clienti**;
- la **perdita di informazioni sugli obiettivi iniziali** durante il processo di industrializzazione;
- la **disomogeneità delle specifiche** sulle quali operano persone e funzioni diverse.

Il QFD non viene solitamente applicato a tutti i componenti di un prodotto, ma solo a quelli su cui sono maggiormente concentrate le attenzioni del cliente o a quelli su cui nelle passate produzioni ci sono stati problemi di qualità e quindi di immagine.
Il ricorso al QFD comporta molti benefici, che si possono riassumere in:

- obiettivi chiari, definiti con anticipo e basati sulle esigenze di mercato;
- simultanea definizione del prodotto e delle tecnologie di processo;
- focalizzazione costante sulle caratteristiche più importanti del prodotto;
- miglioramento delle comunicazioni e del lavoro di gruppo.

Il risultato dell'uso del QFD è un prodotto finale competitivo e in linea con le richieste del cliente.

7.4 FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)

La FMEA si propone come una tecnica analitica che ha lo scopo di anticipare ogni possibile anomalia sia del prodotto sia del relativo processo produttivo; vi saranno quindi FMEA sia di progetto sia di processo.
La FMEA di processo, per esempio, viene normalmente sviluppata da un gruppo di lavoro costituito da esperti di progettazione, sperimentazione, qualità e assistenza clienti. Il gruppo è coordinato da un tecnologo particolarmente esperto nel processo analizzato.
Tale analisi dovrebbe essere condotta prima di procedere all'acquisto di macchinari, attrezzature, sistemi di trasporto, e prima della definizione dei cicli e dei mezzi di collaudo. Infatti, permette di stimare sia la probabilità che un difetto si verifichi, sia la gravità delle conseguenze, e consente quindi di **definire le priorità di intervento**.
Mediante l'ausilio di modulistica apposita vengono dapprima definiti tutti i possibili guasti del processo; per ognuno di essi vengono poi individuate:

- le **cause** e la stima della **probabilità** dell'evento;
- le **conseguenze sul prodotto** finale e la stima della **gravità**;
- le **misure di controllo** e la stima della **rilevabilità**.

Il risultato finale è il calcolo dell'**I.P.R.** (Indice di Priorità di Rischio) che si ottiene moltiplicando le tre stime precedenti. Quando l'I.P.R. supera un valore prefissato vengono intraprese azioni correttive; per ogni azione correttiva individuata vengono definite le responsabilità e le date di introduzione e modifica, così da assicurare una gestione puntuale e precisa di tutte le problematiche.

7.5 DFM/A (Design for Manufacture/Assembly)

Il concetto del DFM/A è basato sul principio che più del 70% del costo di un prodotto è definito nelle primissime fasi di sviluppo del progetto, a cui va quindi dedicata la massima attenzione.
Il DFM/A aiuta i progettisti a esaminare le modalità di fabbricazione di ogni singolo componente, i tempi di assemblaggio e le diverse alternative di progetto possibili, con lo scopo principale di **semplificare la struttura del prodotto** stesso. Eliminando le parti non necessarie e ottimizzando la producibilità di quelle essenziali, la qualità risulta migliorata e il prodotto finale può essere realizzato più velocemente e a un costo inferiore.
Per esempio, usando la metodologia DFM/A è possibile confrontare un assieme contenente più parti con un assieme fabbricato come **#parte integrale**, oppure diversi tipi di fissaggi e differenti tecniche di assemblaggio, al fine di evidenziare i benefici in termini di tempo e costo delle diverse alternative.

#techwords

PARTE INTEGRALE
In questo caso, parte che costituisce l'unico elemento dell'assieme.

FISSA LE CONOSCENZE

1. Qual è il significato del termine PDCA?
2. Che rapporto c'è tra ECR ed ECO?
3. Qual è l'obiettivo del QFD?
4. Su quale fase del processo produttivo si concentra il DFM/A?

8 IL SIX SIGMA E LA QUALITÀ

8.1 L'approccio Six Sigma

Il Six Sigma è un **approccio metodologico** rigoroso e strutturato, sviluppato da Motorola nel 1986: il metodo nasce con lo scopo di migliorare i processi produttivi in termini di prestazioni e di riduzione degli scarti, concentrandosi in particolare sulle **caratteristiche Critical To Quality** (CTQ), ovvero le **caratteristiche chiave** misurabili di un prodotto o processo i cui standard di prestazione, o **limiti di specifica**, devono essere esauditi per poter generare soddisfazione nel cliente.
In base a questo metodo, l'analisi delle caratteristiche CTQ deve essere un input fondamentale per il team di progetto, affinché si possa realizzare un prodotto o servizio in linea con le richieste del mercato.
La **qualità di un processo produttivo** è il grado con il quale l'output del processo, ovvero il prodotto realizzato o il servizio erogato, incontra le caratteristiche CTQ, ed è quindi in grado di soddisfare i clienti.
In questo contesto si definisce **capacità di un processo produttivo** la sua idoneità a soddisfare le caratteristiche CTQ richieste. Essa tiene conto di due dati.

- Le **specifiche tecniche**, ovvero lo standard del prodotto/servizio definito in fase di progettazione, che identificano le caratteristiche CTQ richieste dal mercato per il prodotto/servizio realizzato.
- I **limiti di variazione dalle specifiche** (il limite inferiore e il limite superiore) che esprimono il valore minimo e il valore massimo delle caratteristiche CTQ, oltre i quali il prodotto non può essere ritenuto conforme alle specifiche e agli standard qualitativi prefissati.

La **tolleranza di progetto** è l'ampiezza dell'intervallo all'interno del quale eventuali variazioni delle caratteristiche del prodotto sono ammissibili perché non inficiano la qualità percepita dal cliente e, di conseguenza, l'accettabilità da parte del mercato. Nessun processo produttivo infatti è in grado di generare due unità di prodotto finito assolutamente identiche tra loro o garantire un livello di servizio perfettamente costante nel tempo.

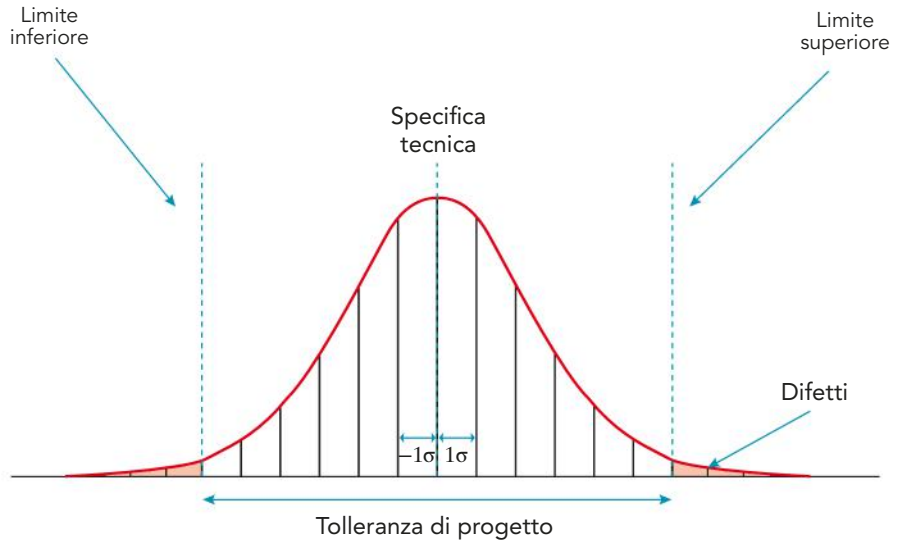


FIGURA 31 Il metodo Six Sigma

La FIGURA 31 descrive in modo semplificato quanto illustrato, esaminando un determinato processo produttivo.
La maggior parte dei prodotti realizzati con quel processo produttivo risulta conforme alla **specifica tecnica**, indicata al centro della **tolleranza di progetto**.
I **limiti superiore** e **inferiore** sono il valore minimo e massimo delle caratteristiche CTQ e circoscrivono quindi la tolleranza: oltre i limiti minimo e massimo, gli scostamenti rispetto alle specifiche tecniche si configurano come difetti di produzione.
Il simbolo dell'alfabeto greco σ "sigma", da cui deriva il nome del metodo, viene utilizzato in statistica per indicare la misura della **deviazione standard** (o **scarto quadratico medio**) di un processo. La deviazione standard esprime la distribuzione dei dati rispetto a un indice di posizione, per esempio una media.
In statistica tale valore, per un carattere rilevato su una popolazione di N unità statistiche, è definito come

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (X_i - \overline{X})^2}{n - 1}}$$

dove:
- X_i è il valore all'interno della distribuzione;
- $\overline{X}$ è il valore medio della distribuzione;
- n, scelto minore di N, è il numero di campioni sui quali è effettuata la rilevazione.

In FIGURA 31, ciascuna delle barre verticali a destra e a sinistra delle specifiche tecniche individua un gruppo di prodotti che presenta una deviazione standard σ rispetto ai limiti di variazione dalle specifiche: il **sigma level di un processo** è pari al numero di volte in cui la deviazione standard del processo è contenuta nell'ambito della tolleranza di progetto.
In base al metodo Six Sigma occorre conseguire l'obiettivo di avere **6 deviazioni standard** tra il limite superiore di specifica e il centro della produzione e altrettanto tra questo e il limite inferiore: chiedendo una tolleranza minore (cioè diminuendo il numero delle sigma) si è meno soggetti a deviazioni rispetto alla media, ma ciò comporterebbe un numero maggiore di prodotti difettosi. Per bilanciare le due esigenze è stato valutato che la tolleranza ottimale è data da sei deviazioni standard.

Nella TABELLA 2 viene mostrata la resa ottenibile in base al numero di "sigma".
Con un sigma level a 6 si producono al massimo 3,4 difetti per milione di "possibilità", ovvero di opportunità intrinseche del processo di commettere errori.

TABELLA 2 Sigma level e percentuale di difetti

Sigma level	Difetti per milione di possibilità (DPMO, Defects Per Million Opportunities)	Percentuale di pezzi buoni
1	691 462	31%
2	308 537	69,2%
3	66 807	93,32%
4	6210	99,379%
5	233	99,977%
6	3,4	99,9997%

8.2 L'attuazione della metodologia

L'attuazione della metodologia Six Sigma prevede l'applicazione delle cinque fasi DMAIC (FIGURA 32): Definizione, Misurazione, Analisi, Implementazione e Controllo.

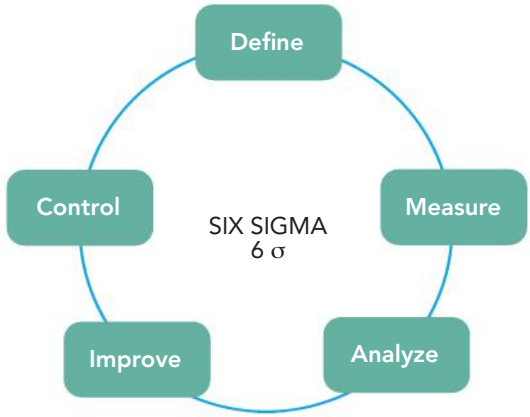


FIGURA 32 Le cinque fasi DMAIC

- **Definire (Define)**: comporta la necessità di definire il campo di indagine e di applicazione della metodologia. Per esempio si può applicare a un determinato processo produttivo che porta alla realizzazione di una famiglia di prodotti e, per essi, individuare una o più caratteristiche CTQ rilevanti.
- **Misurare (Measure)**: il metodo Six Sigma prevede che le diverse caratteristiche CTQ siano misurabili; in questa fase occorre individuare gli indicatori più rappresentativi e raccogliere i dati che consentono di calcolare i diversi sigma level.
- **Analizzare (Analyze)**: in questa fase occorre analizzare tutti i dati raccolti; lo scopo è identificare tutte le probabili cause di variabilità delle caratteristiche CTQ e le conseguenze che hanno sui prodotti realizzarti o i servizi proposti.
- **Migliorare (Improve)**: in questa fase occorre stabilire gli interventi necessari per migliorare il processo di produzione; in particolare è opportuno individuare le variabili che più influiscono sulle caratteristiche CTQ prese in esame.



Una volta apportate le modifiche al processo produttivo occorre testarle per verificare che i valori degli indicatori rappresentativi effettivamente si modifichino.

- **Controllare (Control)**: per verificare che i miglioramenti permangano nel tempo, occorre implementare dei controlli di processo per impedire che, una volta raggiunto l'obiettivo desiderato, si verifichi un nuovo peggioramento del processo produttivo. Le azioni di controllo devono inoltre aggiornarsi nel tempo, per rispondere alle variazioni del mercato e delle esigenze dei clienti.

8.3 Il lean Six Sigma

Come abbiamo visto nell'Unità 2, Lezione 9, la **lean production** (o produzione snella) è un approccio sviluppato per rendere efficienti i processi aziendali riducendo gli sprechi e per ottenere la massima qualità.
La metodologia **lean Six Sigma** (FIGURA 33) è un'evoluzione del paradigma Six Sigma, che combina i principi e gli strumenti di Six Sigma con quelli della lean production allo scopo di eliminare sprechi, ottimizzando l'utilizzo delle risorse, delle aree di lavoro e dei cicli produttivi, e assicurando allo stesso tempo elevata qualità nella produzione e nella gestione dei processi.

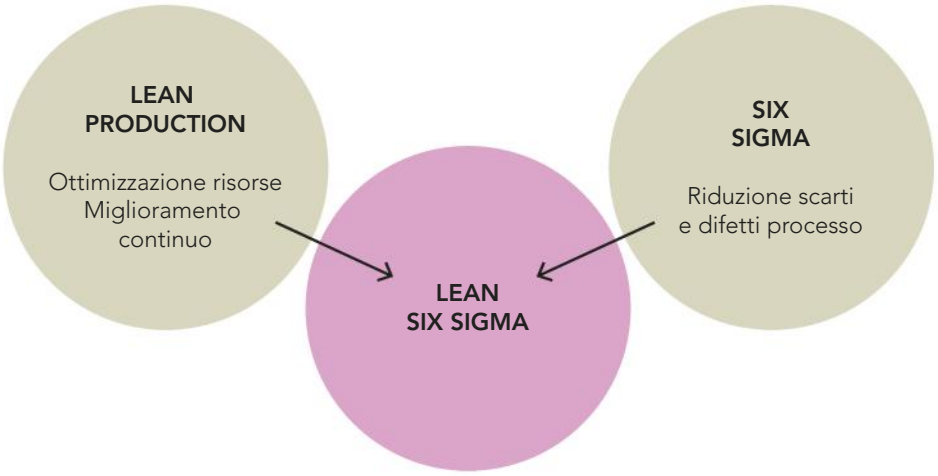


FIGURA 33 Il lean Six Sigma

Utilizzando efficacemente il metodo lean Six Sigma si possono ottenere alcuni risultati vantaggiosi:

- l'**aumento della qualità del prodotto**, che si consegue creando valore per il cliente, concentrandosi sulle esigenze di mercato e diminuendo il numero di difetti rispetto alle specifiche tecniche;
- il **miglioramento dei servizi**, sia in termini di qualità della risposta, sia in termini di rapidità;
- la **diminuzione del costo del prodotto**, che si ottiene eliminando gli sprechi e ottimizzando l'impiego delle risorse, e determina un aumento dei profitti;
- l'**aumento generale di efficienza** dei processi aziendali;
- il **riposizionamento competitivo** sul mercato, determinato dalla progressiva riduzione del costo per prodotto, che permette l'acquisizione di un vantaggio competitivo.

FISSA LE CONOSCENZE

1. Che cosa sono le caratteristiche Critical To Quality?
2. Che cos'è la tolleranza di progetto?
3. Che cosa sono i sigma level?
4. Attraverso quali passaggi si può ottenere l'applicazione del lean Six Sigma?
5. Che cosa si intende per lean Six Sigma?
6. Quali sono i benefici aziendali derivanti dall'applicazione del metodo lean Six Sigma?

9 LABORATORIO

Sviluppiamo un semplice progetto per la realizzazione di un nuovo prodotto: un tavolino da balcone.
Vista la semplicità del prodotto finale, il dettaglio del progetto non è specificato per ogni fase.

9.1 Fase 0 - La pianificazione

Negli ultimi anni, anche a causa della pandemia, è aumentato il tempo che viene trascorso a casa e si è diffusa l'abitudine di sfruttare i balconi, anche se di piccole dimensioni. L'intento è quindi quello di realizzare un tavolino che possa essere collocato su un piccolo balcone.
Per prima cosa si procede a esaminare i **bisogni dei possibili clienti**.
In base a questi, il tavolino deve essere:

1. resistente alle intemperie;
2. economico;
3. di piccole dimensioni;
4. facilmente riponibile;
5. facilmente pulibile.

Dall'**analisi del mercato** è evidente che esistono già molti tavoli componibili realizzati da grandi catene, mentre d'altra parte è possibile far realizzare il tavolino su misura da un artigiano.
Esiste infine la possibilità di utilizzare come tavolino da balcone un tavolino nato per altre esigenze, come un tavolo da picnic.

9.2 Fase 1 - Lo sviluppo del concept e la progettazione concettuale

Realizziamo innanzitutto due concept del tavolino: uno con le gambe pieghevoli (FIGURA 34) e uno con le gambe smontabili (FIGURA 35).



FIGURA 34 Concept del tavolino con gambe pieghevoli



FIGURA 35 Concept del tavolino con gambe smontabili

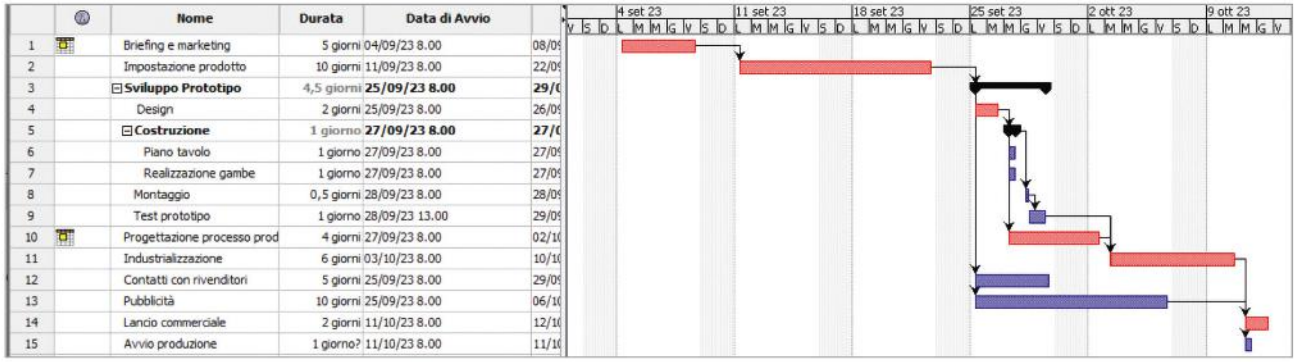
Decidiamo di procedere con il tavolino con le gambe smontabili. A questo punto è necessario impostare il piano di sviluppo del prodotto tramite la WBS e il diagramma di Gantt.

La WBS

1. Briefing e marketing
2. Impostazione del prodotto
3. Sviluppo del prototipo
   - 3.1. Design
   - 3.2. Costruzione
     - 3.2.1. Piano del tavolo
     - 3.2.1 Gambe
   - 3.3.Test del prototipo
4. Progettazione del processo produttivo
5. Industrializzazione
6. Contatti con i rivenditori
7. Pubblicità
8. Lancio commerciale
9. Avvio della produzione

Il diagramma di Gantt

Nella FIGURA 36 è riportato il diagramma di Gantt relativo al tavolino.



	Nome	Durata	Data di Avvio
1	Briefing e marketing	5 giorni	04/09/23 8.00
2	Impostazione prodotto	10 giorni	11/09/23 8.00
3	**Sviluppo Prototipo**	4,5 giorni	**25/09/23 8.00**
4	Design	2 giorni	25/09/23 8.00
5	**Costruzione**	1 giorno	**27/09/23 8.00**
6	Piano tavolo	1 giorno	27/09/23 8.00
7	Realizzazione gambe	1 giorno	27/09/23 8.00
8	Montaggio	0,5 giorni	28/09/23 8.00
9	Test prototipo	1 giorno	28/09/23 13.00
10	Progettazione processo prod	4 giorni	27/09/23 8.00
11	Industrializzazione	6 giorni	03/10/23 8.00
12	Contatti con rivenditori	5 giorni	25/09/23 8.00
13	Pubblicità	10 giorni	25/09/23 8.00
14	Lancio commerciale	2 giorni	11/10/23 8.00
15	Avvio produzione	1 giorno?	11/10/23 8.00

FIGURA 36 Diagramma di Gantt

La distinta base (Bill of Material)

Successivamente va definita la struttura del prodotto tramite la **distinta base** (BOM).

1. Tavolo
   - 1.1. Piano
     - 1.1.1. Legno
     - 1.1.2. Bordi laterali
   - 1.2. Gambe
     - 1.2.1. Legno
     - 1.2.2. Gommini
   - 1.3. Viti

Il costo unitario del prodotto

Si procede ora con una prima **ipotesi dei costi per il materiale** (TABELLA 3).

TABELLA 3 Ipotesi dei costi

	Q.tà	Prezzo unitario	Prezzo
Piano legno 60 cm × 60 cm	1	€ 5	€ 5
Bordi laterali	1	€ 3	€ 3
Gambe	4	€ 4	€ 16
Viti	16	€ 0,05	€ 0,8
Gommini	4	€ 0,1	€ 0,4
Prezzo totale			€ 25,2

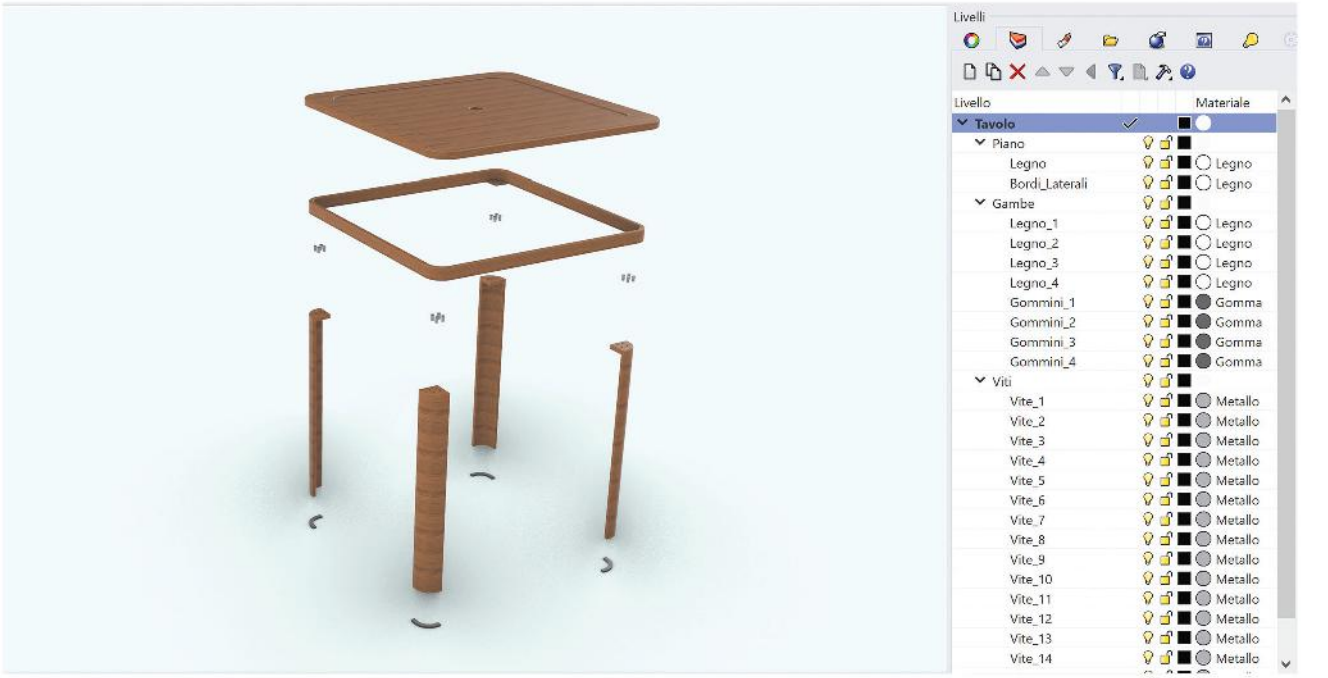
9.3 Fase 2 - La progettazione di sistema

L'architettura del prodotto (layout) può essere a questo punto descritta tramite la definizione dei componenti e dei sottocomponenti. È a questo punto che possono essere decise eventuali configurazioni differenti e varianti di colore. Per convalidare o dettagliare meglio le ipotesi progettuali è possibile ricorrere alla realizzazione di modelli e simulazioni.

Da questa fase consideriamo che emergano i seguenti output.

- Due **varianti** di tavolino: uno quadrato 80 cm × 80 cm e uno rettangolare 80 cm × 120 cm.
- **Componenti di dettaglio** (distinta base definitiva in FIGURA 37).
- **Attrezzatura**:
  - sega circolare per tagliare il legno;
  - avvitatore per le viti;
  - colla per i bordi.

FIGURA 37 Distinta base definitiva



9.4 Fase 3 - La progettazione di dettaglio

In questa fase si procede a determinare la forma, i materiali e le tolleranze delle singole parti, nonché i processi produttivi. Come visto in precedenza, la fase di progettazione di dettaglio completa la definizione del prodotto mediante disegni, liste di complessivi e componenti specifici di programmi software. In genere tale fase è supportata da un vasto utilizzo di tecniche di simulazione e modellazione. Come output potremo avere quindi:

- **componenti di dettaglio** e scomposizione;
- **processo produttivo** con cartellini ed elenchi operazioni.
  Per esempio:
  – utilizzare la sega circolare per tagliare il legno;
  – incollare il bordo;
  – attaccare con le viti le quattro gambe.

9.5 Fase 4 - La sperimentazione e il miglioramento

Procediamo ora al disegno del prodotto con gli attuali strumenti CAD. La verifica dei singoli componenti e dell'assemblaggio può avvenire tramite l'ausilio di **strumenti di simulazione** (digital twin) che consentono di esplorare diverse configurazioni in termini di dimensioni e colori; è inoltre possibile servirsi di analisi statistiche per confrontare le possibili alternative. In questa fase è importante definire i test da realizzare: si parla quindi di **DOE** (Design of Experiment).
Questa fase di test può attivare un ciclo di modifiche e di nuovi test (con conseguenti modifiche ai documenti di progetto) fino a quando una versione definitiva del prodotto non è pronta per la produzione.
Dopo le simulazioni è importante creare un vero **prototipo fisico** su cui svolgere ulteriori test (FIGURA 38). In particolare, in questo caso è consigliabile:

- provare la robustezza del tavolo mettendoci sopra dei pesi;
- inondare di acqua il tavolo;
- montare e smontare il tavolo cronometrando il tempo necessario.

FIGURA 38 Prototipo fisico per i test



9.6 Fase 5 - L'avviamento della produzione

Il prodotto va quindi realizzato utilizzando il processo produttivo previsto. Nella prima fase di avviamento è consigliabile fornire ad alcuni utenti selezionati, detti **beta-tester**, alcuni tavolini al fine di rilevarne eventuali difetti.
Per addestrare gli operai alle varie fasi della lavorazione potrebbe essere delineato il seguente **piano di istruzione delle maestranze**:

- 4 ore di lavoro insieme;
- il giorno successivo 2 ore di osservazione e 2 ore di lavoro insieme;
- il terzo giorno 2 ore di osservazione.

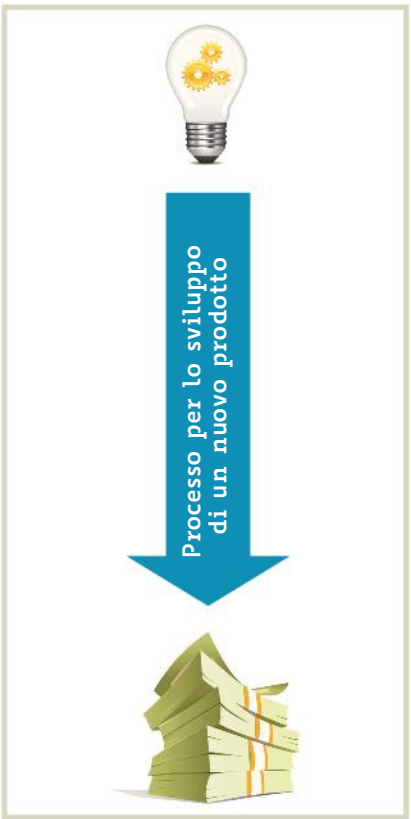
FISSA LE CONOSCENZE

1. Perché bisogna fare l'analisi di mercato nella fase 0?
2. A che livello di dettaglio bisogna arrivare nella progettazione?
3. Quali output si possono ottenere dalla progettazione di dettaglio?

1 Il ciclo di sviluppo di un prodotto

Ogni prodotto ha un proprio ciclo di vita che comprende tutte le fasi che attraversa, dall'idea iniziale allo sviluppo, fino all'avvio della produzione.
È fondamentale per un'azienda realizzare prodotti di qualità.
Le fasi dello sviluppo di un prodotto di qualità sono:

- pianificazione;
- sviluppo del concept e progettazione concettuale;
- progettazione di sistema;
- progettazione di dettaglio;
- sperimentazione e miglioramento;
- avviamento della produzione.



2 La pianificazione

Chiamata anche fase zero, è l'insieme di attività che precede l'approvazione e l'effettivo inizio del processo di sviluppo.
Particolarmente importante è l'analisi dei bisogni che il prodotto deve soddisfare (bisogni terziari e secondari) e un'analisi di mercato che consenta una corretta collocazione del prodotto che si intende realizzare presso i consumatori finali.

3 Il concept

Il concept è la definizione di forma, funzioni e caratteristiche di un prodotto. In questa fase viene definita e spesso disegnata una prima struttura di massima dell'oggetto, che consente di formulare un'ipotesi di costi e una prima pianificazione delle attività che occorrerà fare. Inoltre si possono esaminare le diverse funzionalità del prodotto e i relativi costi dei componenti impiegati e determinare con un'apposita matrice utilità/costo su quali funzioni intervenire per ottimizzare i costi di produzione.



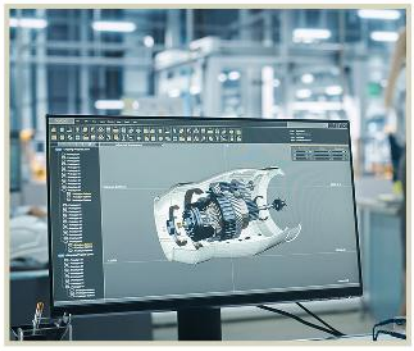
4 La progettazione di prodotto

In questa fase viene avviata la progettazione di dettaglio: gli esperti al lavoro configurano il prodotto e definiscono tutti i componenti.

Nella fase di configurazione del prodotto vengono definite:

- le parti opzionali, che possono o meno essere inserite nel prodotto;
- le parti indemontabili, cioè parti che devono essere inserite se un'altra parte è presente;
- le parti esclusive, che non possono essere inserite se un'altra parte è presente;
- i package o kit.

5 La progettazione del processo produttivo



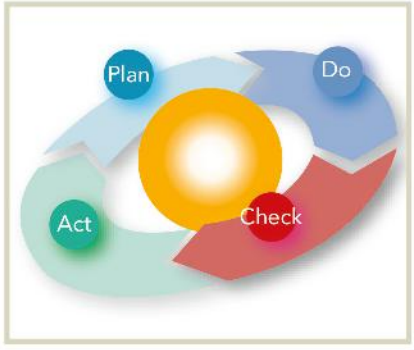
In questa fase vengono definite le fasi del processo di produzione, che comprende tanto le attività da svolgere quanto le attrezzature da impiegare.
In particolare, viene descritta la sequenza delle operazioni e viene creata la documentazione di processo.

6 Il test e l'avviamento

Dopo un'approfondita fase di test, sia digitale sia su prototipi, viene avviata la produzione.

7 I processi di produzione e la qualità

Esistono varie tecniche per sviluppare prodotti di qualità. Tra queste le più diffuse sono:



- il PDCA (Plan Do Check Act), che consiste nella sequenza logica di quattro punti (pianificazione, esecuzione, sorveglianza e azioni correttive) ripetuti per un miglioramento continuo della qualità;
- il Quality Function Deployment;
- il FMEA (Failure Mode and Effect Analysis), che ha lo scopo di anticipare ogni possibile anomalia sia del prodotto sia del relativo processo produttivo;
- il Design for Manufacture/Assembly, che ha lo scopo di semplificare il design dei prodotti.

8 Il Six Sigma e la qualità

Il Six Sigma è un metodo che ha lo scopo di migliorare la qualità dei processi produttivi, concentrandosi in particolare sulle caratteristiche Critical To Quality (CTQ).

VERIFICA DI FINE UNITÀ

Test
Svolgi il **test interattivo**

Quali delle seguenti affermazioni sono vere (V) e quali false (F)?

1. Sono normalizzati i componenti che devono essere prodotti internamente perché non presenti sul mercato. V F

2. La qualità del prodotto dipende dalla soddisfazione del cliente. V F

3. Ogni operazione di un processo può essere suddivisa in fasi elementari. V F

4. Nell'analisi dei bisogni si individuano quelli secondari, aggregati poi nei terziari. V F

5. La leadership tecnologica si consegue abbassando il costo del prodotto e sul mercato. V F

6. La value analysis identifica i componenti di un prodotto che hanno più valore e maggiore utilità rispetto alle funzionalità. V F

7. Una parte indemontabile può essere inserita nel prodotto a discrezione del cliente e non è quindi indispensabile. V F

8. La progettazione di dettaglio include la definizione completa delle parti di cui si compone un prodotto. V F

9. L'organizzazione della linea di produzione dipende dalle caratteristiche del processo produttivo. V F

10. I report sono un tipo di documentazione creata a partire dalle informazioni generate dal processo produttivo. V F

11. I quadri di scomposizione mostrano come dovranno essere assemblati i componenti. V F

12. La progettazione concorrente aumenta il tempo con cui si conclude un processo produttivo. V F

13. Il principio alla base del DFM/A è che più del 70% del costo di un prodotto finito dipende dalle prime fasi del suo sviluppo. V F

14. Una CTQ è una caratteristica i cui limiti di specifica devono essere esauditi per poter generare soddisfazione nel cliente. V F

Domande a scelta multipla (una sola è la risposta esatta)

15. Una milestone è:
- A un obiettivo definito in fase di progetto
- B un ostacolo allo sviluppo del prodotto
- C un componente fondamentale del prodotto
- D una qualsiasi attività

16. Come si chiama la tecnica di riunione in cui i partecipanti esprimono liberamente le loro idee e proposte?
- A Mainstorming
- B Brainstorming
- C Braining
- D Storming

17. Come si chiama la scomposizione del prodotto nei suoi componenti?
- A Distinta elementare
- B Preventivo costo
- C Distinta base
- D Elenco risorse

18. Nel functional tree si definiscono:
- A le funzionalità principali del prodotto
- B i costi del prodotto
- C i componenti del prodotto
- D le attrezzature per realizzare il prodotto

19. Una funzione ad alto costo e ad alta utilità deve essere:
- A eliminata
- B migliorata
- C abbandonata o rivista
- D promossa

20. Un componente che ha basso costo e alta utilità deve essere:
- A eliminato dal prodotto
- B migliorato in termini di efficienza
- C integrato per poter essere usato
- D preso come standard di riferimento

21. Un componente esclusivo:
- A può essere inserito nel prodotto su richiesta
- B deve essere inserito se un altro componente è presente
- C non può essere inserito se un altro componente è presente
- D è l'insieme di componenti standard e opzionali contemporaneamente

22. **Come si chiama l'analisi per decidere se produrre o comprare un componente?**

A Make it
B Buy first
C Why buy
D Make or buy

23. **Dove viene fatta la descrizione del processo di produzione nella sua completezza?**

A Cartellini operazione
B Ciclo di lavorazione
C Quadro di scomposizione
D Distinta base di produzione

24. **Che cosa significa PDCA?**

A Plan Do Change Act
B Plan Do Check Act
C Prime Do Check Act
D Plan Design Check Act

25. **Nel ciclo PDCA l'esecuzione dei processi avviene nella fase:**

A P
B D
C C
D A

26. **Con un ordine di modifica, o Engineering Change Order (ECO):**

A il cliente illustra un problema e tutti i relativi elementi di supporto, indicando il componente difettoso e il grado di urgenza della modifica
B l'ente responsabile provvede all'attuazione della modifica, intervenendo su uno o più componenti e sui documenti relativi
C viene notificata l'avvenuta modifica a tutti gli enti interessati, comunicando la data di effettività.
D viene fatto rollback rispetto a una modifica effettuata, ovvero vengono ripristinate le caratteristiche del prodotto alla situazione precedente la modifica

27. **Per attuare il metodo Six Sigma sono previste le seguenti fasi:**

A Definire, Misurare, Analizzare, Migliorare, Controllare
B Pianificare, Fare, Controllare, Mettere in atto azioni correttive
C Rilevare, Controllare, Eseguire, Mettere in atto azioni correttive, Migliorare
D Definire, Mettere in atto azioni correttive, Migliorare, Controllare

28. **Riordina le seguenti attività.**

A ☐ Avviamento alla produzione
B ☐ Test e miglioramento
C ☐ Pianificazione
D ☐ Progettazione di sistema
E ☐ Concept
F ☐ Progettazione di dettaglio

In English

29. **What does the acronym CAD means?**

A Computer Aided Drawing
B Concurrent Aided Design
C Computer Aided Design
D Computer Assisted Design

30. **Which of these are not production process reports?**

A Operation sheets
B Work cycles
C Cost estimates
D Disassembly and assembly diagrams

Ascolta l'**audio** delle risposte

PREPARATI PER IL COLLOQUIO ORALE

1. LEZIONE 1 **Quali sono le fasi di sviluppo di un prodotto?**
2. LEZIONE 2 **Che tipo di bisogni si analizzano nella fase 0?**
3. LEZIONE 3 **Che cosa viene definito nel concept?**
4. LEZIONE 4 **Che cos'è la libreria di componenti?**
5. LEZIONE 5 **Che cosa si descrive nel processo produttivo?**
6. LEZIONE 6 **Che cos'è un prototipo alfa?**
7. LEZIONE 7 **Come avviene il processo di modifica?**
8. LEZIONE 8 **Come avviene la misurazione della deviazione standard nel metodo Six Sigma?**

Ascolta l'**audio**
con la **pronuncia del testo**
e verifica la **traduzione**

NEWS

Why is it important to produce a quality product? 5 top reasons

#1 It boosts customer loyalty
Customer loyalty can be described as a buyer's desire to do repeat business with a particular brand. If you sell consistently high-quality products that meet your customer's expectations, they will have no reason to go elsewhere.

#2 It reinforces brand reputation
Brand reputation refers to how other people perceive your business. Having a good reputation is crucial for your business, and you can ensure this by maintaining product quality.

#3 It reduces complaints, returns and recalls
Over the years, we have witnessed big brands conduct costly product recalls and struggle to restore consumer confidence. Recalls are often a result of poor-quality products that do not meet relevant safety standards. Aside from recalls, poor-quality products can result in customer returns or complaints.

#4 It gives you a higher return on investments
Manufacturing high-quality products can cost more in the beginning. High-quality raw materials, more efficient production methods and product quality inspections are investments. However, bringing high-quality products into the market ensures customer satisfaction and retention.

#5 It helps your business meet set standards
Some industries, such as furniture, electronics or juvenile products, have a set of quality and safety standards or regulations that must be met. If you are manufacturing a product for these industries, you will be required to meet them or risk heavy fines. Conducting laboratory tests as part of your quality control efforts will help ensure a positive company image.

Adapted from insight-quality.com



GLOSSARY

Bill Of Material (BOM): a list of all basic elements necessary to construct a product.

CAD: systems for Computer Aided Design.

Carry over: the components of a product already available on the market which do not need to be redesigned.

Concurrent engineering: a work methodology based on the parallelization of tasks.

DMU: Digital MockUp.

Marketing: is the process of communicating the value of a product or service to customers, for the purpose of selling that product or service.

Package: a group of related features sold as a bundle.

Product life cycle: the phases that a product passes through from its initial development to production and maintenance.

Production: the act of manufacturing goods.

Production layout: the floor plan of a plant where the machines are ordered by the assembly sequence.

Prototype: an early sample, model or release of a product built either to test a concept or process or to act as a thing to be replicated or learned from.

Report: any informational work made with the specific intention of relaying information in a widely presentable form.

SVILUPPARE LA FASE ZERO PER LA PRODUZIONE DI UN OGGETTO

TEMA PROPOSTO

Ipotizza di essere contattato da un'importante azienda che si occupa di produrre e commercializzare occhiali da vista e da sole.
L'azienda intende mettere in produzione degli occhiali antiriflesso, ovvero un particolare tipo di occhiali dotati di lenti che hanno subito un trattamento che serve a correggere le cosiddette "immagini fantasma", ovvero i riflessi delle luci artificiali sulle lenti degli occhiali, e in particolare quelle di colore blu. Questa tecnologia, anche nota come Blue Protect, elimina i riflessi e riflette la luce blu-violetta emessa dagli schermi digitali, proteggendo gli occhi dai rischi derivanti dalla sovraesposizione (infiammazioni della congiuntiva e della cornea, danni al cristallino, invecchiamento precoce, insonnia e spossatezza).
Svolgi le seguenti attività:

- sviluppa la fase 0 per la produzione degli occhiali;
- definisci le motivazioni per cui è stato scelto questo prodotto;
- articola la WBS e una prima ipotesi di processo produttivo;
- prepara una relazione da presentare in classe.

COMPETENZE IN GIOCO

Competenze disciplinari

- Definire e organizzare un processo produttivo
- Analizzare il mercato per scegliere il prodotto da progettare

Competenze chiave di cittadinanza

- Analizzare situazioni
- Risolvere problemi
- Comunicare
- Competenza digitale

Obiettivi formativi

- Definire un processo produttivo
- Analizzare la situazione di mercato per un prodotto
- Esporre i risultati della ricerca alla classe

Tempi della modalità flipped classroom

- Risoluzione problema: 2 ore
- Presentazione relazione: 2 ore
- Presentazione dei risultati e dibattito in casse: 1 ora
- Autovalutazione: 10 minuti

PROPOSTA DI SVOLGIMENTO

Sviluppo dell'idea e analisi di mercato

Negli ultimi anni, con il progresso della tecnologia, le persone sono sempre più esposte alle luci blu emesse dai dispositivi come smartphone, tablet, TV e PC, e dai sistemi di illuminazione a basso consumo energetico. La luce blu emessa da questi dispositivi ha una corta lunghezza d'onda e presenta dunque una più elevata frequenza ed energia.
La luce blu, compresa tra i 380 nm e i 500 nm, influisce direttamente e pericolosamente sulla produzione della melatonina, interferendo con l'orologio biologico e il ritmo circadiano.
Per proteggere gli occhi da questi effetti dannosi della luce blu è consigliato l'utilizzo di un occhiale con le lenti anti luce blu.

Avvio del progetto

Il servizio proposto è di realizzare occhiali su misura on demand con lenti Blue Protect.

In questa modalità di servizio, il cliente sceglie il modello di occhiale e l'azienda, in base alla disponibilità, comunica le tempistiche di realizzazione e crea un preventivo. Se l'ordine viene confermato, l'azienda inizia la produzione della lente.







Prima ipotesi di attività e sottoattività del processo produttivo

1. Occhiali
- **1.1.** Realizzazione delle lenti
  - **1.1.1.** Lavorazione superficie
  - **1.1.2.** Aggiungi antiriflesso e anti luce blu
- **1.2.** Realizzazione della montatura
  - **1.2.1.** Scelta materiale
  - **1.2.2.** Scelta colore
- **1.3.** Realizzazione delle stanghette
  - **1.3.1.** Scelta materiale
  - **1.3.2.** Scelta colore
  - **1.3.3.** Scelta dimensione
- **1.4.** Assemblaggio
  - **1.4.1.** Montaggio stanghette con montatura
  - **1.4.2.** Montaggio lenti
- **1.5.** Finalizzazione degli occhiali
  - **1.5.1.** Controllo occhiali
  - **1.5.2.** Consegna

Processo di produzione

1.1 Realizzazione delle lenti

Viene lavorata la superficie della lente già esistente, viene aggiunto l'antiriflesso e l'anti luce blu. Infine, si adatta la lente alla montatura che verrà creata successivamente.

1.2 Realizzazione della montatura

Un operatore crea la montatura utilizzando i colori e i materiali scelti dal cliente.
Questa fase è successiva alla lavorazione delle lenti.

1.3 Realizzazione delle stanghette

Vengono create le stanghette utilizzando i colori e i materiali scelti dal cliente. Anche le dimensioni sono personalizzate.

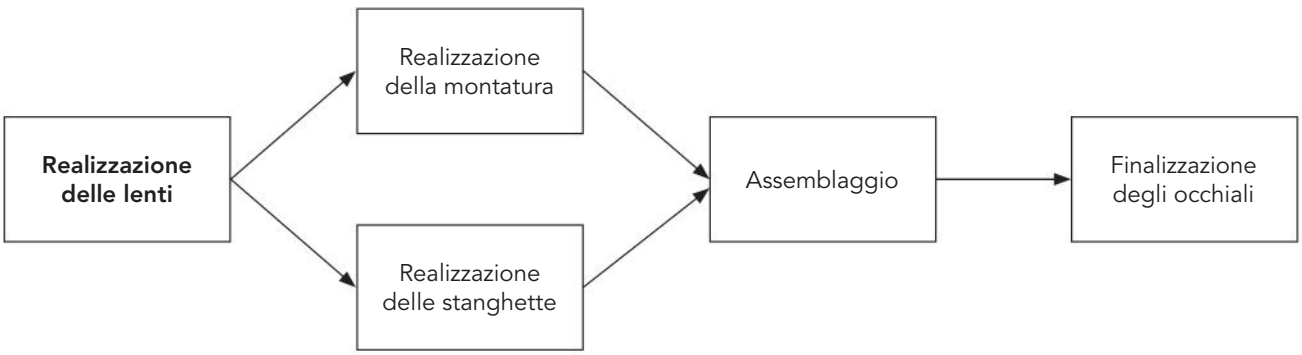
1.4 Assemblaggio

In questa fase un operatore si occupa di montare le stanghette con la montatura e le lenti.

1.5 Finalizzazione degli occhiali

Gli occhiali terminati, vengono controllati dal responsabile; se il prodotto non presenta problemi, gli occhiali sono consegnati dal dipendente al cliente.

Schema del processo di produzione



FLIPPED CLASSROOM

A CASA

- Svolgi il tema proposto.
- Leggi l'esempio di svolgimento riportato, confrontalo con la tua soluzione, verifica se la trattazione proposta risulta completa.
- Utilizzando ProjectLibre o altro software analogo elabora un file di progetto in cui inserisci la WBS e crei il Gantt.
- Segna le dipendenze tra le diverse attività e individua qual è il percorso critico.
- Nel progetto prova a ipotizzare le ore di lavoro che ti sembrano sensate per la produzione delle lenti e dell'occhiale e aggiungi i costi che ritieni idonei.
- Raccogli i risultati del tuo lavoro in una breve relazione o presentazione PowerPoint da illustrare in classe.
- Esercitati a ripetere la tua relazione o presentazione, avendo cura di essere chiaro e conciso: una presentazione efficace alle compagne e ai compagni non dovrebbe durare più di 5-6 minuti.

IN CLASSE

- Condividi la tua relazione o la tua presentazione in classe con le tue compagne e i tuoi compagni.
- Con l'aiuto dell'insegnante, confrontate e discutete insieme i casi che sono stati presentati, per verificare se ci sono differenze macroscopiche tra le proposte che avete presentato.
- Stabilite quali risoluzioni rappresentano gli esempi migliori.
- Guardate il video *The Handy Guide To Quality* disponibile su YouTube, attivando i sottotitoli. Fermate il video ogni volta che qualcosa non vi è chiaro e discutetene in classe.

Guarda il **video** su YouTube

- Dopo aver visto il video rispondete a questa domanda: in che modo si potrebbe garantire la qualità degli occhiali antiriflesso che avete progettato?
- Ciascuno procede a compilare l'autovalutazione.

AUTOVALUTAZIONE

ATTIVITÀ	LIVELLO			
	INIZIALE 	BASE 	INTERMEDIO 	AVANZATO 
Sono riuscita/o a definire il processo produttivo?	Ho fatto uno scarno elenco di attività. ☐	Ho fatto un elenco di attività completo, ma senza approfondirle. ☐	Ho fatto un elenco di attività completo descrivendole superficialmente. ☐	Ho fatto un elenco di attività completo descrivendole in modo approfondito e indicando anche le risorse usate. ☐
Sono riuscita/o a preparare il progetto con ProjectLibre?	Ho realizzato il progetto in modo minimale e non ho risposto a tutte le richieste. ☐	Ho impostato il progetto, ma non sono riuscita/o a completare tutte le sue parti. ☐	Ho realizzato tutto il progetto, ma ho commesso qualche errore. ☐	Ho confezionato correttamente tutto il progetto. ☐
Sono riuscita/o a realizzare una presentazione convincente?	Ho preparato una presentazione con poche informazioni. ☐	Ho preparato una presentazione con molte informazioni un po' confuse. Non sono riuscita/o a spiegarmi bene. ☐	Ho preparato una presentazione con molte informazioni abbastanza strutturate. Non sono riuscita/o a spiegarmi bene. ☐	Ho preparato una presentazione con molte informazioni ben strutturate. Sono risultata/o convincente. ☐

UNITÀ

9

CERTIFICAZIONI E QUALITÀ

Guarda la **presentazione** dell'Unità

IN QUESTA UNITÀ

1. Le certificazioni
2. Gli enti e le modalità di certificazione
3. I sistemi di gestione
4. La Struttura di Alto Livello nelle norme ISO
5. Risk Based Thinking nelle norme ISO
6. La certificazione della qualità secondo la norma ISO 9001:2015
7. La certificazione ambientale secondo la norma ISO 14001:2015
8. La certificazione della sicurezza secondo la norma ISO 45001:2018
9. La certificazione della responsabilità sociale secondo la norma SA 8000:2014

conoscenze

Conoscere norme e standard settoriali per la verifica e la validazione del risultato di un progetto.

Conoscere la normativa internazionale, comunitaria e nazionale di settore relativa alla sicurezza e alla prevenzione degli infortuni.

Conoscere le principali metodologie di certificazione della qualità, dell'ambiente, della sicurezza e della responsabilità sociale.

abilità

Applicare le norme e le metodologie relative alle certificazioni di qualità di prodotto e di processo.

competenze

Analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro e per la tutela della persona, dell'ambiente e del territorio.

Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.

FLIPPED CLASSROOM

A casa

- Cerca su Internet due o tre aziende e verifica di quali certificazioni sono in possesso.

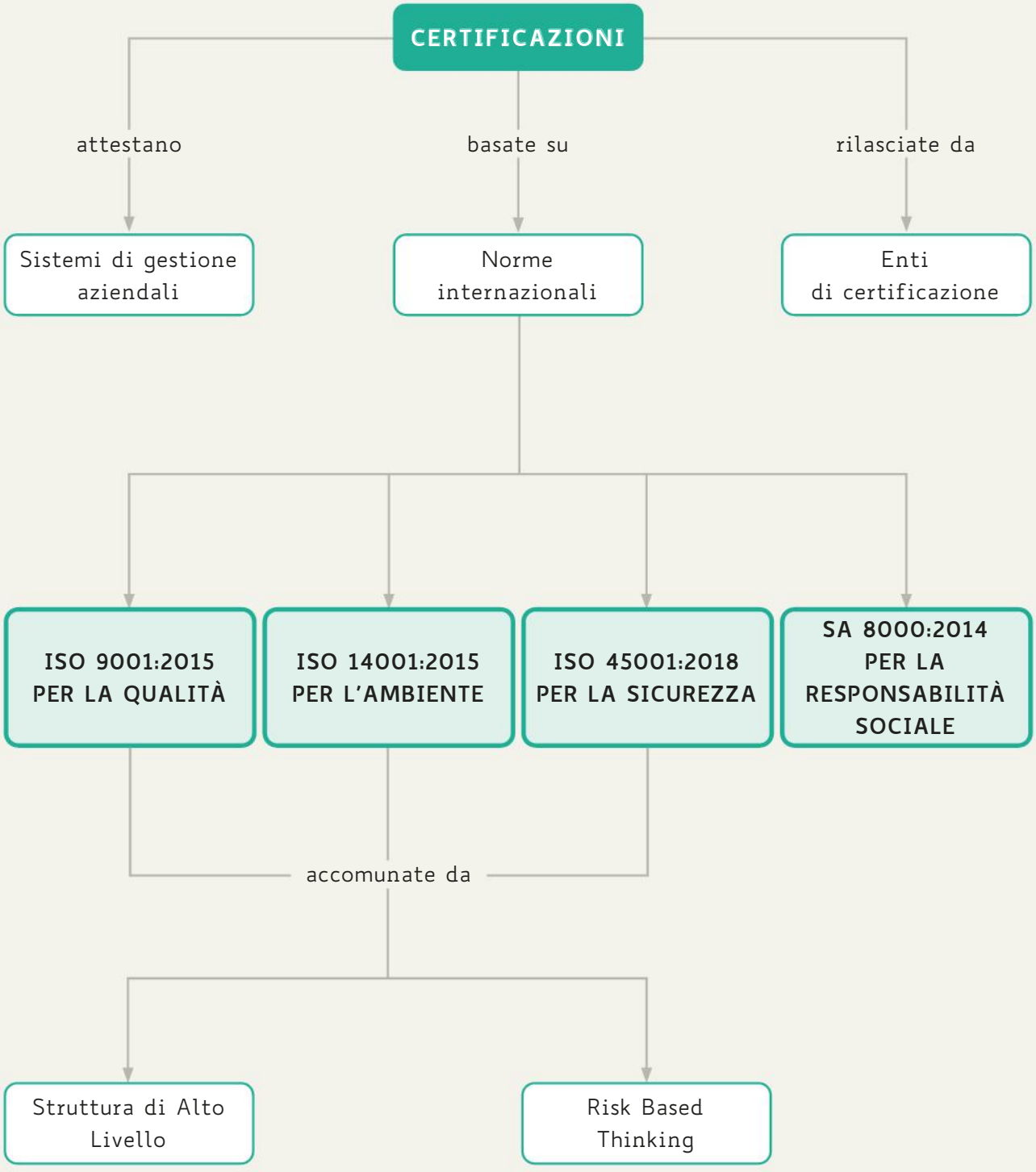
In classe

- Analizza i dati con le tue compagne e i tuoi compagni e, insieme, verificate quali aziende hanno il maggior numero di certificazioni.

MAPPA CONCETTUALE

DIDATTICA INCLUSIVA

Lavora con la **mappa** modificabile



1 LE CERTIFICAZIONI

1.1 Le caratteristiche e le finalità

#techwords

PROBATORIO
Nel linguaggio giuridico, attinente alle prove o, come in questo caso, che ha forza di prova.

Per potersi inoltrare nella trattazione delle certificazioni occorre innanzitutto distinguerle dai certificati. La **certificazione** consiste in una dichiarazione di conoscenza di fatti, atti o qualità, rilasciata in forma scritta da un soggetto autorizzato, investito di specifiche attribuzioni. Il **certificato** (dall'espressione latina *certumfacere*, ossia dichiarare il vero) è invece il documento che contiene la certificazione. Nonostante la distinzione, i due termini sono spesso usati come sinonimi.
Al posto di certificato e certificazione sono utilizzati di frequente anche i termini **attestato** e **attestazione**. Secondo alcune interpretazioni, tuttavia, l'attestazione è una dichiarazione riferita a fatti o atti direttamente compiuti o percepiti da chi la rilascia, mentre la certificazione non presuppone la testimonianza diretta, ma si riferisce invece a fatti, atti o qualità che risultano da elementi obiettivi, come registri o documenti aventi per l'ordinamento giuridico particolare efficacia #probatoria.
Le certificazioni rivestono un ruolo sempre più importante nelle aziende di ogni settore e di ogni dimensione e riguardano vari aspetti delle attività, come la qualità, l'ambiente, la sicurezza e la responsabilità sociale. Lo **scopo delle certificazioni** è quello di attestare che le attività aziendali svolte sono in linea con gli specifici campi di applicazione e quindi di rendere evidente all'esterno quello che succede all'interno dell'azienda. Per esempio, essere in possesso di un certificato di qualità significa che l'ente di certificazione attesta che l'azienda ha sviluppato e mantiene costantemente aggiornato un modo univoco, corretto e standard di fabbricare il suo prodotto o servizio: un'azienda che costruisce bulloni tramite la certificazione comunica che i bulloni che produce sono progettati e prodotti sempre con le stesse caratteristiche e che quindi i clienti avranno la garanzia di poter ricevere forniture del prodotto sempre uguali nel tempo. Quanto detto per la qualità similmente è valido per le altre certificazioni: queste certificano che i prodotti e i servizi sono realizzati nel rispetto delle normative ambientali, delle leggi sulla salute e sicurezza dei lavoratori oppure della responsabilità sociale.

1.2 Le norme di riferimento

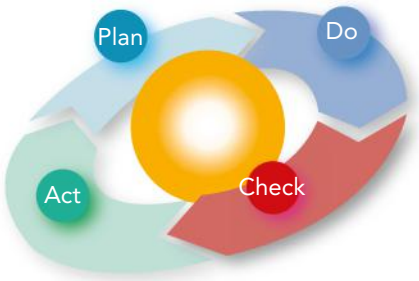
Per ottenere una determinata certificazione vi è una specifica norma di riferimento cui attenersi.

- Per la certificazione della **qualità** è la **ISO 9001:2015**. La ISO 9001 fa parte della famiglia ISO 9000, che comprende una serie di normative e linee guida sviluppate dall'**ISO** (International Organization of Standardization, ossia Organizzazione Internazionale per la Normazione), dedicate ai requisiti per la realizzazione, in qualsiasi azienda, di un Sistema di Gestione della Qualità (SGQ).
- Per la certificazione **ambientale** è la **ISO 14001:2015**. Fa parte della famiglia di norme, individuate con la sigla ISO 14000, che identificano uno standard per un Sistema di Gestione Ambientale (SGA) di una qualsiasi azienda.
- Per la certificazione della **sicurezza** è la **ISO 45001:2018**. Si tratta di una norma internazionale che specifica i requisiti per un Sistema di Gestione della Salute e Sicurezza sul Lavoro (in inglese OH&S, in italiano SSL). Ha raccolto l'eredità della precedente norma OHSAS 18001.

- Per la certificazione della **responsabilità sociale** è la **SA 8000:2014**. La SA 8000 (SA sta per Social Accountability) identifica uno standard internazionale di certificazione redatto dal CEPAA (Council of Economical Priorities Accreditation Agency) riguardante la certificazione degli aspetti della gestione aziendale attinenti alla responsabilità sociale di impresa (in inglese CSR, Corporate Social Responsibility).

1.3 Il ciclo PDCA

Come abbiamo visto nell'Unità 8, il **ciclo PDCA** (Plan-Do-Check-Act), o cerchio della qualità, meglio conosciuto come il ciclo di Deming (Deming Cycle), è un modello progettato per il miglioramento continuo e permanente della qualità. Inoltre, serve a diffondere una cultura della qualità in un'ottica globale di miglioramento dei processi e un utilizzo ottimale di tutte le risorse impiegate. Questo strumento parte dalla considerazione strategica che per il raggiungimento del massimo della qualità sia necessaria la costante interazione tra i principali processi aziendali, come la ricerca, la progettazione, i controlli, la produzione e anche la vendita. Per poter migliorare costantemente la qualità, e quindi raggiungere la massima soddisfazione del cliente, le quattro fasi del PDCA devono essere verificate costantemente in un ciclo continuo, tenendo sempre come obiettivo principale la qualità nel suo complesso.
Il ciclo PDCA consiste nella sequenza logica delle quattro fasi ripetute per un miglioramento continuo e strutturate come si vede nella **FIGURA 1**.



P - PLAN	Pianificazione degli obiettivi e dei processi necessari a fornire risultati di qualità.
D - DO	Esecuzione e attuazione dei processi definiti dal programma.
C - CHECK	Sorveglianza e controllo per misurare i processi rispetto alla qualità e ai traguardi e riportarne i risultati.
A - ACT	Azioni da intraprendere per migliorare continuamente la prestazione dei processi.

FIGURA 1 Ciclo PDCA

Attualmente il concetto di far girare costantemente la ruota di Deming per generare miglioramento continuo è stato esteso a tutte le fasi della gestione dei processi.
Il ciclo PDCA è ora la base dei processi non solo inerenti strettamente alla qualità ma anche dei processi riguardanti le certificazioni ambientale, sicurezza e responsabilità sociale perché esse si basano sul monitoraggio delle normative vigenti per un miglioramento continuo.

FISSA LE CONOSCENZE

1. Che cosa si intende per certificato e per certificazione?
2. Di che cosa si occupa la ISO?
3. Che cosa vuol dire ciclo PDCA?

2 GLI ENTI E LE MODALITÀ DI CERTIFICAZIONE

2.1 Gli enti di certificazione

L'**ente di certificazione**, detto anche Organismo di Certificazione (OdC), è una organizzazione che certifica che i sistemi di gestione dell'azienda richiedente sono conformi rispetto a specifiche norme di riferimento.
Qualsiasi sia il tipo di certificazione, l'organismo di certificazione è un fornitore che lavora per l'azienda che deve essere certificata e concorda con essa il proprio compenso. Gli **auditor** sono addetti che hanno un rapporto lavorativo di subordinazione oppure di prestazione d'opera con l'organismo di certificazione.
Un ente di certificazione diviene un **Organismo notificato nell'Unione Europea** quando ottiene, dopo uno specifico accreditamento, l'abilitazione dell'Autorità governativa nazionale a operare su almeno una direttiva o regolamento dell'Unione Europea. Ciò è prescritto dal Regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio n. 765, del 9 luglio 2008, in vigore dal 1° gennaio 2010, applicato per l'accreditamento e la vigilanza del mercato in tutti i Paesi UE.
Ogni Paese europeo ha il suo **Ente di accreditamento**. Per esempio, in ogni Paese l'ente nazionale è responsabile per l'accreditamento in conformità agli standard internazionali della serie ISO 17000, alle guide e alla serie armonizzata delle norme europee EN 45000. In Italia l'unico organismo nazionale autorizzato a livello statale ad accreditare gli enti è **ACCREDIA** (Ente Italiano di Accreditamento).

2.2 Le modalità per certificare un'azienda

Come accennato in precedenza, l'ente di certificazione verifica che l'organizzazione operi conformemente ai requisiti degli standard gestionali in relazione a specifici aspetti, come la qualità, l'ambiente, la sicurezza e la responsabilità sociale. L'**iter di certificazione** inizia con la scelta da parte dell'azienda dell'ente di certificazione, attraverso il confronto tra le offerte dei concorrenti. Il processo di certificazione è poi inquadrato attraverso un **contratto** tra le parti (ente di certificazione e azienda richiedente) che ha come oggetto, appunto, l'erogazione del servizio e il rilascio del relativo certificato di conformità. Solitamente, il contratto è su base triennale.
La certificazione per un sistema di gestione viene emessa a seguito di un **audit di certificazione iniziale**, preceduto dall'esame della documentazione fornita dall'azienda. L'audit iniziale viene di norma eseguito in due fasi separate:

- la verifica di stage 1 verte sull'accertare le condizioni minime per poter proseguire l'iter di certificazione e si focalizza di norma sull'esame documentale;
- lo stage 2 deve invece essere sempre eseguito presso il sito.

L'audit di stage 1 può essere eseguito nuovamente o meno al rinnovo della certificazione o in caso di estensione della stessa.
Nel corso del triennio sono svolti generalmente due **audit di sorveglianza**: il primo a distanza di dodici mesi dalla certificazione iniziale e il secondo dopo altri dodici mesi dal primo. Entrambi riguardano tutti i punti della norma e tutte le attività svolte dall'azienda e devono essere condotti in loco. Allo scadere del terzo anno viene svolto un **audit di rinnovo del certificato**, che ha le stesse caratteristiche di quello iniziale.

Nel corso della valutazione viene verificata la gestione aziendale, anche tramite interviste al personale e osservazione dei processi aziendali.
A seguito della valutazione possono essere riscontrate delle **#anomalie**, tecnicamente chiamate **non conformità** (NC), tra quanto attuato dall'organizzazione e la norma di riferimento o le procedure definite dall'organizzazione.
Le non conformità sono classificate per gravità in maggiori o minori: una non conformità è **maggiore** se può avere un impatto negativo sul prodotto o corrisponde alla mancata implementazione di uno o più elementi della norma; è **minore** se è una singola mancanza riferita a un unico elemento della norma o a un solo aspetto della documentazione e non preclude quindi la correttezza del sistema.
Se sono state riscontrate non conformità, l'organizzazione deve attuare delle azioni volte a risolverle. L'ente di certificazione può eventualmente decidere di eseguire una verifica supplementare per accertare il loro effettivo superamento.
Esistono poi le cosiddette **osservazioni**, che sono proposte di miglioramento per piccole anomalie che non pregiudicano però la conformità sostanziale di un determinato punto di una norma o di un'attività.
Al termine dell'audit di certificazione iniziale oppure dopo l'audit di sorveglianza e risolte le NC emerse durante la verifica, l'ente di certificazione emette il certificato indicando le sedi dell'azienda, il tipo di certificazione (ISO 9001, ISO 14001, ecc.), la data di emissione del certificato e la data di scadenza dello stesso. Un esempio di certificato è riportato in FIGURA 2.

#techwords

ANOMALIE
Elementi non riconducibili al modello prototipo di una classificazione o al normale svolgimento di determinate funzioni.



MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATE

Si certifica che il sistema di gestione di/This is to certify that the management system of

PLASTIC DOT S.r.l.
Via dell'Industria, 25 - 40138 Bologna (BO) Italy

È conforme ai requisiti della norma per il Sistema di Gestione per la Qualità/
Has been found to conform to the Quality Management System standard:
ISO 9001:2015

Valutato secondo le prescrizioni del Regolamento Tecnico RT 09/
Evaluated according to the requirements of Technical Regulations RT-09

Questa certificazione è valida per il seguente campo applicativo:
Produzione e commercializzazione di articoli in gomma
[EA 14]

This certificate is valid for the following scope:
Manufacture and trade of rubber parts
[EA 14]

Luogo e Data/Place and date:
Bologna [BO], 15 novembre 2021

Per l'Organismo di Certificazione/For the Certification Body
CLV Srl
Via Salvador Allende, 10 - 40139 Bologna
[BO] Italy
Pietro Amare
Management Representative

FIGURA 2 Esempio di certificato

FISSA LE CONOSCENZE

1. Che cosa si intende per ente di certificazione?
2. Che cosa sono le non conformità?

3 I SISTEMI DI GESTIONE

3.1 Le finalità

Un **sistema di gestione** è un modello collaudato per gestire e migliorare continuamente le politiche, le procedure e i processi di un'azienda, al fine di raggiungere **obiettivi** importanti, quali per esempio:

- la soddisfazione del cliente;
- il miglioramento continuo delle prestazioni;
- dimostrare a terzi (clienti o potenziali clienti, organismi di controllo, fornitori o altri soggetti esterni all'azienda) la propria capacità di mantenere con continuità gli impegni e di soddisfare i requisiti dei clienti.

Il sistema di gestione è inoltre necessario per l'azienda per poter ottenere una certificazione a una norma riconosciuta a livello internazionale (per esempio ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001), in quanto consente, attraverso regole e procedure, di descrivere il suo modo di operare in tutte le sue funzioni, ossia tutti i processi aziendali.

3.2 Le caratteristiche

#techwords

MODELLO TIPO
Modello esemplare preso come esempio nella produzione di altri, i quali devono ripeterne le caratteristiche essenziali.

I sistemi di gestione aziendale sono sempre più spesso predisposti e **costruiti in modo integrato**: un'unica gestione collegata tra i vari aspetti della qualità, dell'ambiente e della sicurezza dei lavoratori consente di controllare in modo unitario le performance aziendali, di avere coscienza del loro impatto sull'ambiente e allo stesso tempo garantire un luogo di lavoro sicuro e socialmente responsabile (vedi Lezione 9), con conseguenti effetti positivi sui clienti e sul personale interno.
La struttura dei sistemi di gestione dipende dalla tipologia dell'attività svolta dall'azienda, pertanto ogni settore (manifatturiero, pubblico, terziario, ecc.) ha sviluppato un proprio **#modello tipo**. Nonostante le differenze, la documentazione può però essere schematizzata per tutti nelle seguenti componenti essenziali (FIGURA 3):

- un **documento che descrive l'azienda**;
- **procedure gestionali**, ossia dei documenti che descrivono le attività di gestione del sistema richieste dalle norme di riferimento e sono legate ai vari processi aziendali;
- **istruzioni**, cioè dei documenti che presentano la descrizione dettagliata delle modalità operative per l'esecuzione e la registrazione delle attività dell'azienda e sono legati alle singole figure aziendali responsabili;
- **moduli**, ossia dei documenti, sia cartacei sia informatici, che sono elaborati appositamente per la registrazione dei dati da utilizzare durante lo svolgimento di attività aziendali.

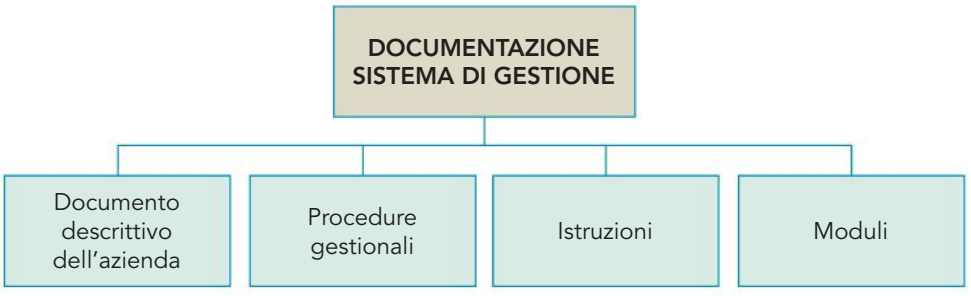


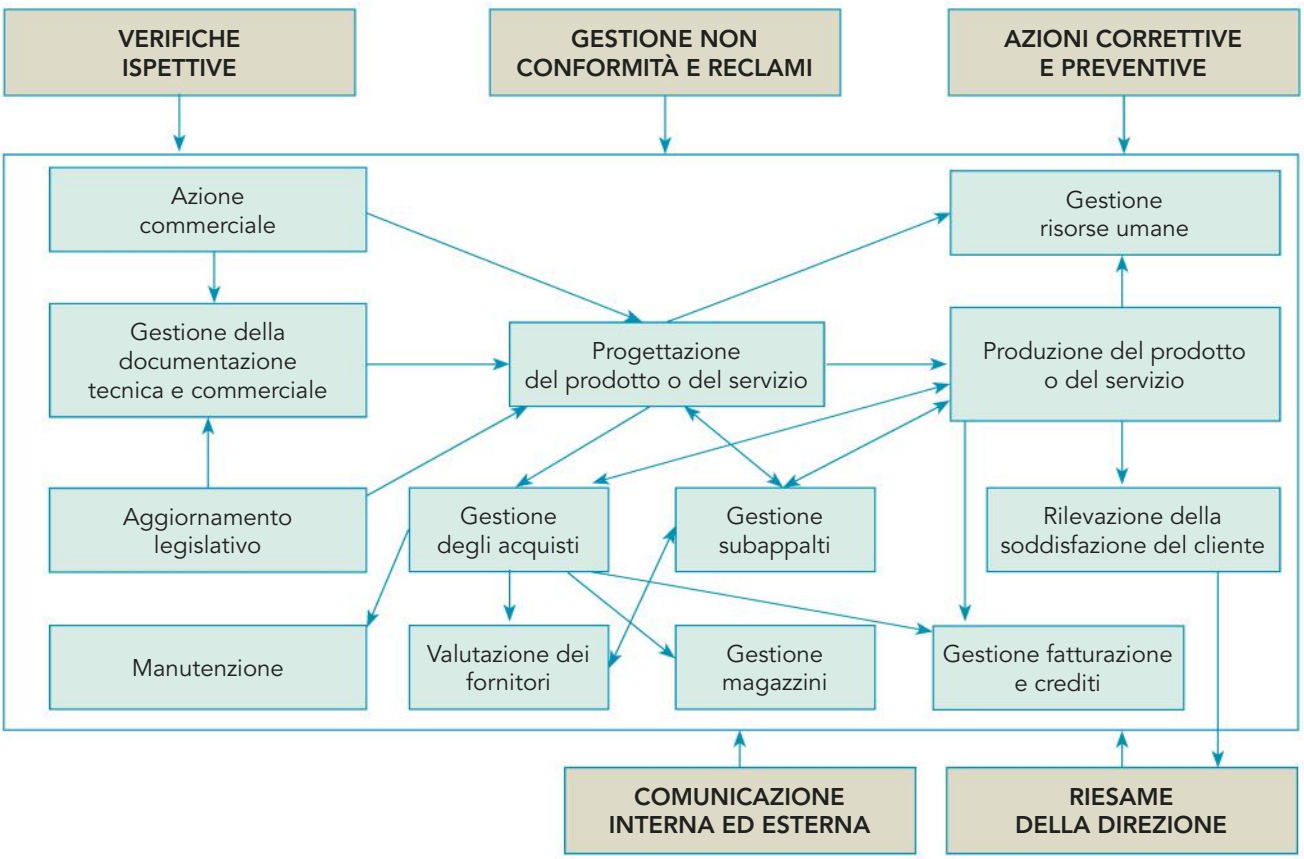
FIGURA 3 Componenti della documentazione dei sistemi di gestione

3.3 I processi aziendali

Per descrivere i sistemi di gestione è importante innanzitutto individuare i **processi aziendali** (che possono poi essere rappresentati graficamente come in FIGURA 4):

- azione commerciale (ricerca clienti, stipula contratti, gare d'appalto);
- progettazione e produzione del prodotto o del servizio;
- rilevazione della soddisfazione del cliente;
- gestione delle risorse umane (acquisizione, amministrazione, formazione);
- gestione di macchinari, impianti e strutture (manutenzione ordinaria e straordinaria);
- gestione degli acquisti (contratti, subappalti e approvvigionamenti);
- valutazione dei fornitori;
- gestione magazzini (controlli in accettazione arrivi, immagazzinamento);
- gestione fatturazione (da fornitori, a clienti) e crediti (recupero);
- gestione della documentazione tecnica e commerciale;
- aggiornamento legislativo;
- comunicazione interna ed esterna;
- gestione non conformità, reclami e azioni correttive;
- verifiche ispettive interne e riesame della direzione.

FIGURA 4 Mappa dei processi



FISSA LE CONOSCENZE

1. Che cosa sono le procedure?
2. Che cosa sono le istruzioni?

4 LA STRUTTURA DI ALTO LIVELLO NELLE NORME ISO

Attraverso le edizioni del 2015 delle norme ISO 9001 e ISO 14001 e con la pubblicazione della nuova norma ISO 45001:2018, la ISO ha messo a punto e definito il suo nuovo modello di **Struttura di Alto Livello**, in inglese HLS (High Level Structure). Si tratta di una struttura comune degli standard relativi ai sistemi di gestione, che risulta applicabile sia ai nuovi standard ISO sia alle future revisioni di standard ISO già esistenti.
L'**obiettivo** è quello di uniformare la struttura e i contenuti chiave dei sistemi di gestione per facilitarne l'integrazione e l'impiego da parte delle aziende.
La decisione di adottare una Struttura di Alto Livello per tutte le tipologie di norme sui sistemi di gestione deriva da un **incremento continuo delle norme**, che ha generato situazioni contraddittorie, come la sovrapposizione di definizioni, o l'interferenza fra procedure.
La Struttura di Alto Livello fa sì che tutti gli standard per sistemi di gestione presentino delle **caratteristiche comuni** (FIGURA 5):

- la terminologia, le definizioni, i titoli e la loro sequenza;
- una struttura suddivisa in 10 punti principali;
- in ciascun punto, alcuni paragrafi e contenuti devono essere presenti obbligatoriamente;
- requisiti specifici in relazione ai loro campi di applicazione, ove necessario, nell'ambito di singoli standard;
- maggiore enfasi sul concetto di rischio (vedi il Risk Based Thinking nella Lezione 5 della presente Unità).



FIGURA 5 Caratteristiche comuni nella Struttura di Alto Livello

Quali sono i **vantaggi** della Struttura di Alto Livello per un'azienda?

- Maggiore compatibilità con tutte le norme.
- Facilità nell'implementare nuovi standard.
- Facilità nell'integrare le norme in un sistema di gestione.
- Incremento di valore per gli utenti.

Con le norme che dopo la revisione o la nuova pubblicazione si adeguano a questo modello, si tende sempre più verso l'uniformità della struttura del sistema di gestione: in pochi anni tutte le norme si armonizzeranno alla Struttura di Alto Livello.

FISSA LE CONOSCENZE

1. Che cosa si intende per Struttura di Alto Livello nelle ISO?

5 RISK BASED THINKING NELLE NORME ISO

5.1 Le caratteristiche

Il **Risk Based Thinking** (Strategia Basata sul Rischio) è lo strumento per valutare e gestire gli imprevisti che si presentano nell'attività finalizzata al raggiungimento degli obiettivi aziendali. Si tratta di un nuovo modo di affrontare la gestione per la qualità che si basa sulla capacità di ciascuno, nell'organizzazione, di assumere decisioni e intraprendere azioni non in modo meccanico e acritico, ma come effetto di una valutazione razionale delle possibili conseguenze, positive o negative.
La **gestione del rischio** è per sua natura presente nel meccanismo decisionale, ma il concetto di strategia basata sul rischio era implicito nelle precedenti edizioni delle norme di certificazione internazionali. Il Risk Based Thinking è invece attualmente adottato da quasi tutte le certificazioni (della qualità ISO 9001, dell'ambiente ISO 14001, della salute e sicurezza ISO 45001, della sicurezza alimentare ISO 22000 e dei dati ISO 27001).
La UNI EN ISO 9001:2015 specifica, per esempio, requisiti che richiedono all'organizzazione di comprendere il proprio contesto e di determinare i rischi come base per la pianificazione: ciò rappresenta l'applicazione del Risk Based Thinking. Le variabili che caratterizzano il contesto dell'organizzazione sono in continua mutazione e ciò spinge le aziende a dover assumere decisioni razionali ed efficaci in tempi particolarmente stretti.
Nella ISO 9001:2015 spesso vengono citati insieme i termini rischio e opportunità, ma quest'ultima non deve intendersi come il lato positivo del rischio perché non è detto che questo generi una opportunità: cogliere o meno una opportunità comporta livelli di rischio differenti.
Affrontare rischi e opportunità costituisce la base per accrescere l'efficacia del sistema di gestione per la qualità, ottenendo migliori risultati e prevenendo gli accadimenti negativi. Sta all'organizzazione decidere quali rischi e opportunità devono essere affrontati.
Nell'ambito dei Sistemi di Gestione per la Qualità, il **rischio** è per definizione «effetto dell'incertezza» (UNI EN ISO 9000:2015), dove il termine «effetto» indica una deviazione, sia in senso positivo sia negativo, rispetto a quanto atteso, mentre con «incertezza» si intende lo stato, anche parziale, di carenza di informazione riguardante un evento, le sue conseguenze e la loro probabilità.
Nel pianificare il sistema di gestione, l'organizzazione deve considerare i fattori relativi al contesto e determinare i rischi e le opportunità che è necessario affrontare con l'**obiettivo** di:

- fornire assicurazione che il sistema di gestione possa conseguire il risultato atteso;
- accrescere gli effetti desiderati, prevenendo (o riducendo) gli effetti indesiderati;
- conseguire il miglioramento.

L'organizzazione deve pianificare sia le azioni per affrontare rischi e opportunità sia le modalità per integrare le azioni nei processi del proprio sistema di gestione per la qualità e valutare l'efficacia di tali azioni.
Le azioni intraprese per affrontare i rischi e le opportunità devono essere proporzionate all'impatto potenziale sulla conformità di prodotti e servizi.

Le **opzioni per affrontare i rischi** possono comprendere:
- evitare il rischio;
- assumersi il rischio in modo da perseguire un'opportunità;
- rimuovere le fonti di rischio;
- modificare la probabilità o le conseguenze;
- condividere il rischio;
- affrontare il rischio sulla base di una decisione informata.

Le **opportunità** possono comprendere:
- l'adozione di nuove prassi;
- il lancio di nuovi prodotti;
- l'apertura di nuovi mercati;
- l'indirizzarsi a nuovi clienti;
- la creazione di partnership;
- l'utilizzo di nuove tecnologie e altre possibilità desiderabili e praticabili per affrontare le esigenze dell'organizzazione o dei relativi nuovi clienti.

5.2 Gli step della progettazione

Di seguito si elencano gli **step per la progettazione** dei sistemi di gestione Risk Based Thinking.
- **Definire il contesto** dell'organizzazione, identificando quelli che possono rappresentare i punti forti e deboli, i requisiti applicabili e le aspettative delle parti interessate.
- **Mappare i processi** e definire i rapporti tra di essi.
- Effettuare l'**analisi di rischi e opportunità** di ogni processo aziendale.
- Per ogni fase definire la **valutazione dei rischi**, sulla base della formula $P \times G$, dove P è la classe di probabilità di accadimento e G la gravità di impatto sul raggiungimento dell'obiettivo. Ovviamente l'aspetto della gravità è inerente ai requisiti applicabili (soddisfazione dei clienti, ambiente, sicurezza sul lavoro, sicurezza alimentare, dati, ecc.), ma comprende anche la valutazione degli ambienti legale, tecnologico, competitivo, di mercato, culturale, sociale ed economico, ecc.
- Definire le **azioni da applicare**, se necessarie, che possono essere preventive e di validazione o di monitoraggio continuo.
- Definire le **opportunità** che possono scaturire dall'analisi del rischio.
- Definire le **responsabilità**, la frequenza e le modalità di monitoraggio, nonché i controlli operativi.
- Definire **obiettivi e indicatori** coerenti.
- Definire le risorse umane (nonché le relative competenze) e le tecniche necessarie per il raggiungimento degli obiettivi.
- Definire la frequenza e le modalità di **riesame della valutazione del rischio** secondo i principi del Risk Based Thinking, per esempio in sede di riesame della direzione o con mutati rischi aziendali.

Nei sistemi di gestione, per le certificazioni che si ottengono sulla base delle norme ISO modellate secondo il Risk Based Thinking, ci si aspetta coerenza tra la politica aziendale, l'analisi del contesto, la valutazione dei rischi, gli obiettivi e il riesame della direzione.

5.3 Gli strumenti

La norma non richiederà alle organizzazioni di adottare un approccio formale alla gestione del rischio, né di applicare tecniche o linee guida specifiche a riguardo: le organizzazioni saranno libere di sviluppare un **approccio al rischio più o meno approfondito e codificato**, a seconda del diverso grado di complessità, della natura dei prodotti e dei servizi offerti, delle caratteristiche del contesto e delle effettive criticità da affrontare. In generale, organizzazioni semplici, di piccole dimensioni, con operatività consolidata, caratterizzate da un contesto esterno o interno ragionevolmente stabile e prevedibile quanto a natura e rilevanza delle aspettative, non necessiteranno di strumenti sofisticati per mettere in pratica il Risk Based Thinking.
Le norme di certificazione sopracitate adottano i principi cardine del pensiero basato sul rischio provenienti dallo standard **ISO 31000 Risk management**. Questo fornisce strumenti per l'analisi, la valutazione e la gestione del rischio, assieme all'applicazione dei principi per il miglioramento continuo, il ciclo PDCA.
Per analizzare i rischi e le opportunità è molto utile l'**analisi SWOT** (FIGURA 6): è uno strumento di pianificazione strategica usato per valutare i punti di forza (Strengths), i punti di debolezza (Weaknesses), le opportunità (Opportunities) e le minacce (Threats) di un progetto, di un'impresa o di ogni altra situazione in cui un'organizzazione o un individuo debba prendere una decisione per il raggiungimento di un obiettivo. L'analisi può riguardare l'ambiente interno (punti di forza e debolezza) o esterno di un'organizzazione (minacce e opportunità).

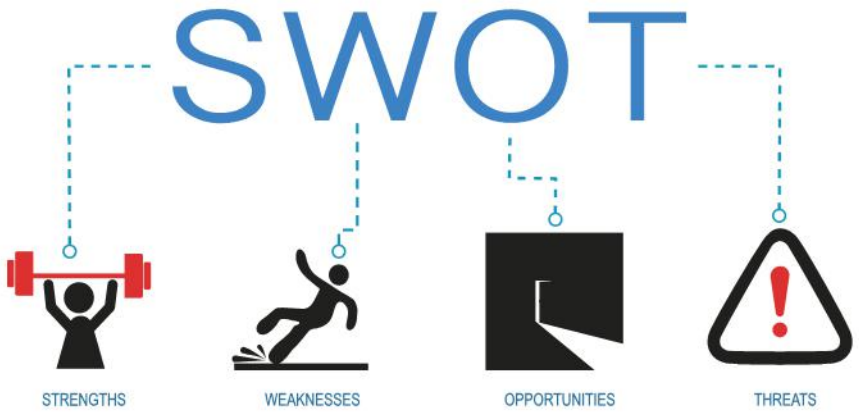


FIGURA 6 Analisi SWOT

5.4 Il campo d'azione

Il Risk Based Thinking, insieme con il ciclo PDCA, è complementare all'approccio per processi:

- l'**approccio per processi** consente all'organizzazione di pianificare i propri processi e le loro interazioni;
- il **ciclo PDCA** assicura che i processi siano adeguatamente gestiti e che siano identificate le opportunità di miglioramento;
- il **Risk Based Thinking** permette all'organizzazione di determinare i fattori che potrebbero rendere inefficaci i processi e il sistema di gestione e di porre preventivamente in atto le azioni e i controlli necessari ad assicurare che questo non accada.

Dato il suo carattere generale, il concetto di rischio investe praticamente tutti i componenti del sistema di gestione. Di conseguenza, il Risk Based Thinking agisce a tutti i livelli del processo di decisione nel sistema (strategico, tattico e operativo), in particolare:

- nella definizione del campo di applicazione, a partire dalla comprensione del contesto e delle sue sollecitazioni attuali e potenziali sull'organizzazione;
- nella identificazione degli elementi da tenere sotto controllo nell'ambito dei processi;
- nella determinazione del modo in cui tali elementi andranno tenuti sotto controllo (inclusa la determinazione dei supporti documentali, delle competenze, ecc.).

5.5 I vantaggi e gli obiettivi

I **vantaggi** e gli **obiettivi** che un'organizzazione può sfruttare nell'applicazione di un sistema di gestione secondo le norme di certificazione Risk Based Thinking sono numerosi:

- **definire i rischi** impattanti per l'organizzazione, così come i suoi punti forti e i punti deboli;
- stabilire una **cultura aziendale proattiva**, volta al miglioramento e alla risposta al rischio o alle criticità grazie alla valutazione e alle azioni di mitigazione;
- assicurare la **coerenza del sistema di gestione** sul contesto e sulla qualità di beni o servizi erogati;
- costruire una solida **base di conoscenze e competenze** interne;
- migliorare in modo proattivo l'efficienza operativa e la governance;
- migliorare la **comunicazione** tra le parti interessate interne ed esterne;
- migliorare le prestazioni e la resilienza del sistema di gestione implementato;
- migliorare la fiducia e la **soddisfazione dei clienti**;
- aumentare la **fiducia degli stakeholder** sull'uso delle tecniche di gestione del rischio;
- consentire all'organizzazione di applicare i controlli del sistema di gestione per analizzare i rischi, minimizzare le perdite e cogliere nuove opportunità;
- consentire all'organizzazione di rispondere ai cambiamenti in modo efficace e proteggere i suoi affari man mano che crescono.

La padronanza del pensiero basato sul rischio consente all'azienda di comprendere appieno la propria situazione attuale, in modo da gestire la propria direzione strategica minimizzando i rischi, le inefficienze e le criticità e godendo delle opportunità che si presentano nei mercati.
Inoltre, struttura e approccio dei sistemi di gestione Risk Based Thinking ne favoriscono l'implementazione e la gestione integrata: questa è la motivazione per cui tutte le norme stanno adottando questa struttura. Un'organizzazione che adotta sistemi di gestione Risk Based Thinking avrà maggiori facilità a controllarli.

FISSA LE CONOSCENZE

1. Che cosa si intende per Risk Based Thinking?
2. Che cosa si intende per rischi e opportunità?

6 LA CERTIFICAZIONE DELLA QUALITÀ SECONDO LA NORMA ISO 9001:2015

6.1 Le caratteristiche

Nel percorso di potenziamento della competitività nelle aziende, un ruolo cruciale è svolto dal **Sistema di Gestione della Qualità** (SGQ), con i suoi strumenti e le sue tecniche per:

- capire le esigenze, le aspettative e i desideri dei clienti;
- conoscere dai clienti le valutazioni relative alla qualità dei prodotti o dei servizi erogati;
- pianificare le conseguenti azioni di miglioramento sulla base dei risultati ottenuti.

Nell'ambito della gestione aziendale è necessario adottare e tenere aggiornato un Sistema di Gestione della Qualità, per migliorare con continuità tutte le attività tenendo conto delle esigenze di tutte le parti interessate (come nel ciclo PDCA e nel Risk Based Thinking). La relativa norma di certificazione è la ISO 9001:2015, che adotta la **Struttura di Alto Livello** e risulta di conseguenza suddivisa in **10 capitoli**, come le altre norme ISO.

1. Scopo e campo di applicazione.
2. Riferimenti normativi.
3. Termini e definizioni.
4. Contesto dell'organizzazione.
5. Leadership.
6. Pianificazione.
7. Supporto.
8. Attività operative.
9. Valutazione delle prestazioni.
10. Miglioramento.

La ISO 9001 usa per la costruzione del sistema di gestione il **Risk Based Thinking**. Le aziende, per potersi mantenere attive nel proprio mercato di riferimento, sono chiamate a stabilire un livello della gestione della qualità che consideri:

- il confronto con i loro **concorrenti**;
- l'**autovalutazione**, con particolare attenzione ai risultati e all'efficienza dell'azienda;
- la misurazione delle aspettative e della soddisfazione dei **clienti**, con cui è necessario creare un rapporto di stretta sintonia in modo da ricevere immediate informazioni di ritorno;
- l'investimento nelle **risorse umane**, vero patrimonio dell'azienda;
- il **controllo dei processi**;
- il **miglioramento continuo**.

Un sistema di gestione può aiutare le aziende perché:

- i clienti richiedono prodotti e servizi con caratteristiche in grado di soddisfare le loro esigenze e aspettative;
- le pressioni della concorrenza e il progresso tecnico, unitamente alle esigenze e alle aspettative dei clienti che si rinnovano nel tempo, rendono necessario per le aziende migliorare con continuità i propri prodotti e i propri processi;
- per accrescere la soddisfazione del cliente, occorre individuare e controllare i processi che contribuiscono a ottenere un prodotto in linea con i suoi requisiti.

Come visto in precedenza, sono le norme internazionali della famiglia ISO 9000 a definire i requisiti per disegnare in azienda un Sistema di Gestione della Qualità finalizzato a condurre i processi aziendali, a migliorare l'efficacia e l'efficienza nella realizzazione del prodotto e nell'erogazione del servizio a ottenere e incrementare la soddisfazione del cliente.
L'unica norma della famiglia ISO 9000 per cui un'azienda può essere certificata è la **ISO 9001**; le altre sono guide facoltative, utili per favorire la corretta interpretazione e applicazione dei principi del sistema qualità. La certificazione del proprio sistema permette di attestare all'esterno ciò che viene svolto all'interno.
Uno degli strumenti per poter controllare l'andamento del SGQ è la pianificazione di audit che permettano di verificare tutte le attività aziendali e di intervenire nelle carenze rilevate con azioni mirate di miglioramento (azioni correttive).



6.2 Le norme della famiglia ISO 9000

- **ISO 9000**, dal titolo "Sistemi di gestione per la qualità – Fondamenti e vocabolario", è stata emessa nel 2000, rivista nel 2015 (ISO 9000:2015) e recepita nello stesso anno dall'UNI (UNI EN ISO 9000:2015). Descrive il vocabolario e i principi essenziali dei sistemi di gestione della qualità e della loro organizzazione.
- **ISO 9001**, dal titolo "Sistemi di gestione per la qualità – Requisiti", è stata emessa nel 1987, ed è stata rivista una prima volta nel 1994 e revisionata sostanzialmente nel 2000; l'ultima revisione è del 2015 (ISO 9001:2015), anno in cui è stata anche recepita dall'UNI (UNI EN ISO 9001:2015). La norma definisce i requisiti di un Sistema di Gestione della Qualità per qualsiasi tipo di organizzazione, dal momento che i requisiti espressi sono di carattere generale. La ISO 9001 è la norma di riferimento per la certificazione di questi sistemi.
- **ISO 9004**, dal titolo "Gestire un'organizzazione per il successo durevole – L'approccio della gestione per la qualità", è stata emessa nel 1994 e sostanzialmente revisionata nel 2000; l'ultima revisione è del 2018 (ISO 9004:2018) ed è stata recepita nello stesso anno dall'UNI (UNI EN ISO 9004:2018). Il documento non è una norma, ma una linea guida per favorire il conseguimento del successo durevole di un'organizzazione per mezzo della gestione della qualità.

Le norme della serie ISO 9000 sono universali e la loro applicabilità prescinde dalla dimensione o dal settore dell'azienda od organizzazione. Esse sono applicabili solo all'azienda e non ai prodotti, in quanto definiscono i principi generici a cui si deve attenere, ma non precisano le modalità di produzione. In quest'ottica la ISO 9001 garantisce il controllo dell'efficacia del processo produttivo, ma non della sua efficienza. Attualmente le ISO 9000 sono usate nell'industria come modello di riferimento per la qualificazione e selezione dei fornitori e nei contratti tra fornitori e clienti.
Il nome completo della norma recepita in Italia è UNI EN ISO 9001:2015, in quanto la norma ISO è armonizzata, pubblicata e diffusa dall'Ente Nazionale Italiano di Unificazione e dal Comitato Europeo di Normazione in Europa.

6.3 Definizioni tratte dalla UNI EN ISO 9000:2015

Qualità: grado con cui un insieme di caratteristiche intrinseche soddisfa i requisiti.
Soddisfazione del cliente: percezione del cliente su quanto i suoi requisiti siano stati soddisfatti.
Alta direzione: persona o gruppo di persone che, dal livello più elevato, guidano e tengono sotto controllo un'organizzazione.
Politica della qualità: obiettivi e indirizzi generali di un'organizzazione, relativi alla qualità, espressi in modo formale dall'alta direzione.
Gestione per la qualità: attività coordinate per guidare e tenere sotto controllo un'organizzazione in riferimento alla qualità.
Miglioramento della qualità: parte della gestione della qualità mirata ad accrescere la capacità di soddisfare i requisiti per la qualità.
Audit (verifica ispettiva): processo sistematico, indipendente e documentato per ottenere evidenze e valutarle con obiettività, al fine di stabilire in quale misura i criteri di verifica siano stati soddisfatti.
Non conformità: mancato soddisfacimento di un requisito.
Azione correttiva: azione tesa a eliminare la causa di una non conformità o di un'altra situazione indesiderabile rilevata.

esempio



Le aziende comunicano all'esterno le proprie certificazioni, soprattutto ai clienti, in modo che possa essere evidente ciò che viene svolto all'interno nell'ambito della produzione.
Per esempio, nella figura, un grossista del mercato ittico in Giappone mette in bella mostra la certificazione secondo la norma ISO 9001 nell'insegna del proprio negozio.

FISSA LE CONOSCENZE

1. Qual è lo scopo di un Sistema di Gestione della Qualità?
2. Quali sono le norme di riferimento per i Sistemi di Gestione della Qualità?
3. Che cosa si intende per qualità?
4. Che cosa si intende per audit?

7 LA CERTIFICAZIONE AMBIENTALE SECONDO LA NORMA ISO 14001:2015

7.1 Le caratteristiche

La **norma ISO 14001** ha lo scopo di fornire a tutte le organizzazioni, di qualsiasi tipo e dimensione, i fondamenti di un efficace **Sistema di Gestione Ambientale** (SGA) che, integrati con le altre esigenze amministrative, aiutino le organizzazioni a raggiungere i loro obiettivi ambientali ed economici.



La ISO 14001:2015 adotta la **Struttura di Alto Livello**, così come la ISO 9001:2015, e usa per la costruzione del sistema di gestione il **Risk Based Thinking**. Come nel caso delle norme per gli altri sistemi di gestione ISO, la norma non richiede particolari tecnologie e non obbliga un'azienda a rispettare restrizioni. Si tratta piuttosto di un quadro organizzativo che deve essere periodicamente monitorato e rivisto perché possa fornire un'efficace direzione alle attività ambientali dell'organizzazione rispondendo a fattori interni ed esterni.

L'obiettivo è migliorare continuamente e prevenire gli effetti ambientali della propria azienda. Per fare ciò l'azienda deve individuare tali effetti e valutare i propri punti di forza e di debolezza, dal punto di vista legislativo, tecnico e organizzativo.

La prima fase di analisi degli aspetti, degli impatti, delle performance ambientali e delle attività di controllo connesse, comunemente chiamata **analisi ambientale iniziale**, consiste in un autocontrollo. I risultati di questa prima analisi orientano la decisione della direzione aziendale sulla politica ambientale e, di conseguenza, la pianificazione degli interventi.

Occorre sempre tenere presente che i Sistemi di Gestione Ambientale sono degli **strumenti volontari**, ossia non vi sono a oggi disposizioni normative che li impongano, sebbene esistano norme che stabiliscono quali requisiti questi sistemi debbano avere. Come per gli altri ambiti, il rispetto di tali norme diventa un'esigenza imprescindibile nel momento in cui l'impresa decida di ottenere un riconoscimento esterno, cioè una certificazione.

Solitamente la tutela dell'ambiente viene considerata come una voce che comporta dei costi per l'azienda. Oltre agli evidenti **vantaggi** di tipo ambientale, l'azienda può in realtà avere numerosi altri benefici.

A titolo esemplificativo, è possibile elencare tra i vantaggi, conseguenti all'adozione dello standard ISO 14001:

- rafforzato e documentato controllo del rispetto della legge;
- ritorno economico dall'aumento di efficienza nell'utilizzo delle risorse;
- maggiori capacità contrattuali (protezione o aumento di quote di mercato);
- facilitazione nelle transazioni di proprietà (dove è rilevante il fattore ambientale);
- migliori rapporti con investitori, assicurazioni, ecc.;
- migliori rapporti interni (lavoratori, ecc.) ed esterni (comunità locali, ecc.) all'azienda.

Le **fasi per la realizzazione di un SGA** sono:

1. analisi ambientale preliminare;
2. preparazione della politica ambientale documentata;
3. pianificazione di obiettivi e programmi ambientali;
4. costruzione del SGA;
5. certificazione ambientale secondo la norma ISO 14001.

L'analisi ambientale preliminare

L'analisi ambientale preliminare include:

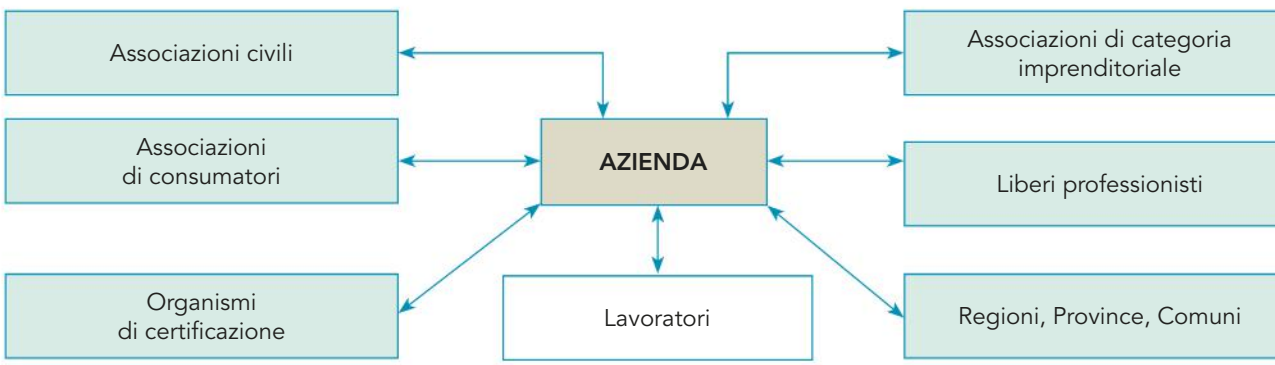
- verifica della conformità alle prescrizioni delle leggi e dei regolamenti;
- identificazione degli aspetti ambientali significativi;
- esame di tutte le procedure e prassi esistenti in campo ambientale;
- valutazione dell'esperienza derivante dall'analisi degli incidenti già accaduti, considerando le condizioni operative normali, anormali e le potenziali situazioni di emergenza.

Vengono considerati **aspetti ambientali significativi**: le tipologie delle produzioni dell'azienda; le materie prime impiegate nella produzione; i consumi delle risorse (acqua, energia elettrica, metano, carburanti); i rifiuti prodotti (pericolosi e non pericolosi); gli scarichi idrici; le emissioni in atmosfera; il rumore.

La preparazione della politica ambientale

Sulla base dell'analisi ambientale preliminare viene **definita e documentata la politica ambientale**. Con questa l'azienda si impegna a rispettare formalmente e con le parti interessate (FIGURA 7) i regolamenti applicabili alle attività svolte all'interno e in relazione a essa. Inoltre, con la politica ambientale l'azienda si impegna anche a ricercare e attuare il miglioramento continuo delle prestazioni ambientali, a ricercare le soluzioni tecniche che permettano di prevenire l'inquinamento, a rendere pubblica la propria politica e i propri impegni ambientali.

FIGURA 7 Parti interessate



La pianificazione di obiettivi e programmi ambientali

A partire dall'analisi ambientale preliminare e in funzione delle risorse umane, organizzative ed economiche, l'azienda procede poi a definire gli obiettivi e a **formulare il programma operativo** per raggiungerli. Questi descrivono tutte le attività da implementare per l'attuazione della politica ambientale.

La costruzione del SGA

Questa fase, già iniziata in precedenza, deve completare il sistema predisponendo le **procedure** e le **istruzioni** necessarie alla definizione delle responsabilità delle singole figure aziendali per la gestione della struttura organizzativa e in particolare di: formazione, consapevolezza e competenza del personale dell'azienda; comunicazioni interne ed esterne; documentazione del SGA e controllo dei documenti delle attività; preparazione alle emergenze e addestramento del personale.

La certificazione ambientale

Una volta definito e messo in atto il SGA si richiede la certificazione da parte di un ente terzo accreditato a cui spetta un ruolo di controllo sulle prassi adottate. La procedura di certificazione include i seguenti passaggi, schematizzati in FIGURA 8.

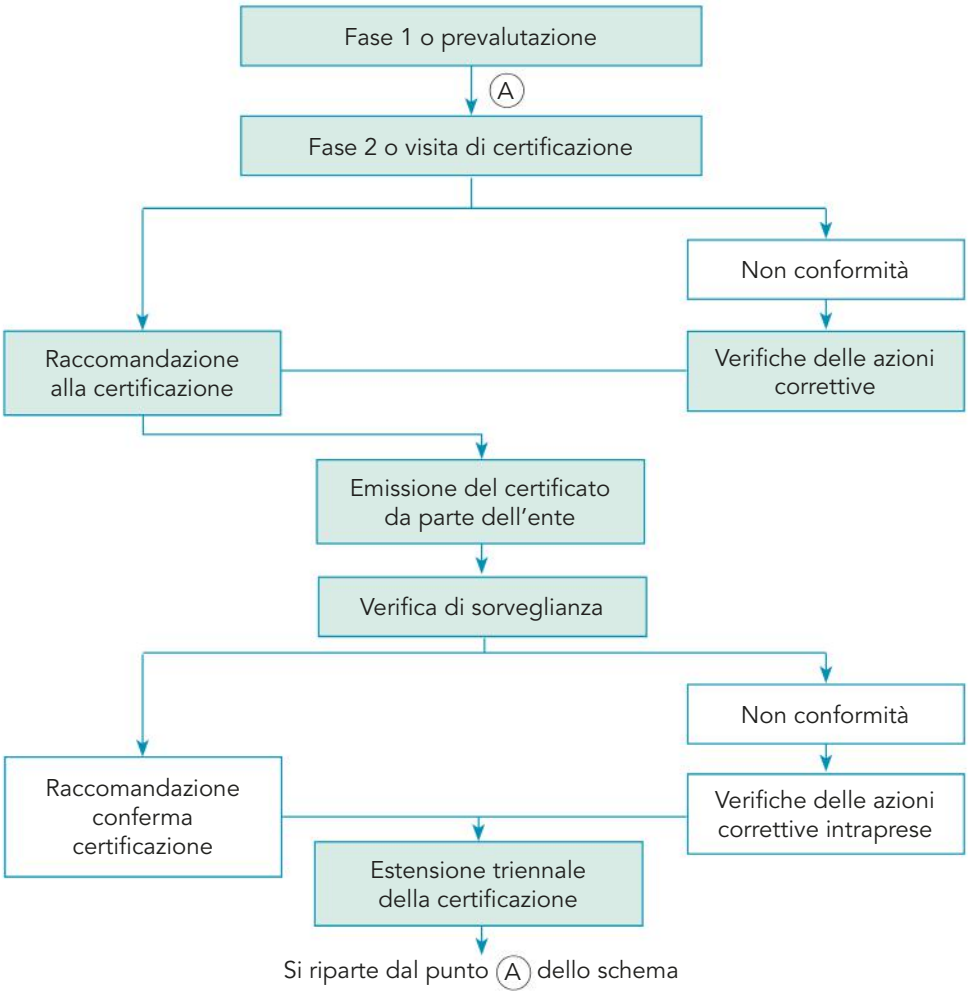


FIGURA 8 Procedura per ottenere la certificazione ISO 14001

- **Visita di fase 1 o di prevalutazione**. Lo scopo è fare un riesame del Sistema di Gestione Ambientale a partire dalla documentazione (aspetti legali, impatti ambientali, ecc.). Include una verifica sulla struttura del SGA e sulla legislazione per assicurarsi che ogni aspetto ambientale venga considerato e che l'azienda svolga gli audit interni.
- **Visita di fase 2 o di certificazione**. La certificazione verte principalmente sulle prestazioni ambientali dell'azienda e sul modo in cui si ottengono i miglioramenti. Si analizza l'organizzazione e come essa opera per rispettare i requisiti legali, per prevenire l'inquinamento e per migliorare continuamente. In particolare, è ritenuto importante intervistare gli addetti dell'azienda a ogni livello organizzativo. Al completamento della visita, viene discusso il risultato della stessa e le eventuali non conformità riscontrate. Se queste sono presenti, dovranno essere intraprese azioni correttive e dovrà essere indicata la data del loro completamento.
- **Verifica delle azioni correttive**. L'adeguatezza e l'efficacia delle azioni correttive intraprese viene verificata.
- **Raccomandazione alla certificazione**. Quando le eventuali NC sono chiuse, il valutatore invia la documentazione dell'audit e raccomanda l'azienda all'ente di certificazione per l'emissione del certificato.
- **Emissione del certificato**. Al completamento della verifica documentale da parte dell'ente di certificazione e alla chiusura delle NC, l'ente di certificazione emette il certificato all'azienda.
- **Sorveglianze**. Il certificato è valido tre anni e durante tale periodo vengono effettuate visite di sorveglianza. Se in queste occasioni vengono riscontrate delle NC, devono essere intraprese azioni correttive.
- **Estensione triennale della certificazione**. Alla scadenza dei tre anni ha luogo una nuova visita di certificazione, che generalmente richiede meno tempo rispetto alla visita originaria.

7.2 Elenco delle norme della famiglia ISO 14000

Le norme ISO della serie 14000 rispecchiano, a livello internazionale, il generale consenso circa le buone pratiche rivolte alla protezione dell'ambiente, applicabili a qualunque organizzazione e in qualunque parte del globo. L'intera serie ISO 14000 fornisce strumenti manageriali per le organizzazioni che vogliono porre sotto controllo i propri aspetti e impatti ambientali e migliorare le proprie prestazioni in tale campo. Gli standard sugli SGA non indicano livelli prescrittivi di miglioramento della prestazione, ma indicano le modalità per gestire le attività in modo da determinare in autonomia gli obiettivi di prestazione e perseguirli.
Una caratteristica chiave di tutti i requisiti ISO 14000 è la loro natura volontaria: sono assenti costrizioni legislative al loro utilizzo. Applicare la norma è pertanto una decisione di tipo strategico che deve prendere la direzione aziendale. È possibile anche non adottare i modelli proposti da ISO 14000 e rivolgersi a mercati che non li richiedano.
Il gruppo di norme (certificabili e non certificabili) della serie 14000 comprende tematiche generali, quali i Sistemi di Gestione Ambientale, e in aggiunta **tre tipologie di strumenti** utili per la loro attuazione: #LCA (Life Cycle Assessment), #EPE (Environmental Performance Evaluation) e #Environmental Labelling.

#techwords

LCA
L'analisi del ciclo di vita è uno standard internazionale che permette di quantificare il potenziale impatto sull'ambiente e sulla salute umana di un bene o servizio, a partire dal relativo consumo di risorse e dalle emissioni.

EPE
La valutazione della performance ambientale è un metodo che permette a un'azienda di confrontare tramite degli indicatori chiave (KPI) la propria performance ambientale passata con quella presente, in modo da determinare tendenze, rischi e obiettivi.

ENVIRONMENTAL LABELLING
È un sistema di etichettatura volontario che garantisce che il prodotto o il servizio siano progettati per limitare al minimo l'impatto ambientale in tutto il proprio ciclo di vita.

La norma **ISO 14001** può essere attuata da qualsiasi tipo di azienda che intenda migliorare nell'esercizio delle proprie attività adottando un Sistema di Gestione Ambientale.
A essa, in un avvicinamento del sistema internazionale agli schemi europei, si sono aggiunte le norme ISO 14030 per la valutazione delle prestazioni ambientali e la ISO 14063 per la comunicazione ambientale.
Il sottoinsieme ISO 14020 disciplina, invece, diversi tipi di etichette e di dichiarazioni ambientali, standardizzando differenti livelli di informazione al pubblico sulle prestazioni ambientali di prodotti e servizi. Sotto questo punto di vista etichette e dichiarazioni svolgono un ruolo importante ai fini del consumo sostenibile, dal momento che distinguono i prodotti maggiormente compatibili con l'ambiente da quelli meno compatibili.
A queste si aggiunge la ISO 14040 che definisce la metodologia da applicare nello studio sul ciclo di vita.
Le norme della serie ISO 14000 sono elencate di seguito.

- **Sistemi di gestione ambientale**:
  - **ISO 14001** Requisiti e guida all'uso;
  - **ISO 14004** Linee guida generali per l'implementazione;
  - **ISO 14005** Guidelines for a flexible approach to phased implementation;
  - **ISO 14006** Linee guida per l'integrazione dell'ecodesign.
- **Gestione ambientale**:
  - **ISO 14031** Valutazione delle prestazioni ambientali – Linee guida;
  - **ISO 14015** Valutazione ambientale di siti e organizzazioni (EASO);
  - **ISO 14040** Valutazione del ciclo di vita – Principi e quadro di riferimento;
  - **ISO 14044** Valutazione del ciclo di vita – Requisiti e linee guida;
  - **ISO 14045** Valutazione dell'ecoefficienza di un sistema di prodotto – Principi, requisiti e linee guida;
  - **ISO 14046** Impronta Idrica – Principi, requisiti e linee guida;
  - **ISO 14050** Vocabolario;
  - **ISO 14063** Comunicazione ambientale – Linee guida ed esempi.
- **Etichette e dichiarazioni ambientali**:
  - **ISO 14020** Principi generali;
  - **ISO 14021** Asserzioni ambientali auto-dichiarate (etichettatura ambientale di Tipo II);
  - **ISO 14024** Etichettatura ambientale di Tipo I – Principi e procedure;
  - **ISO 14025** Dichiarazioni ambientali di Tipo III – Principi e procedure;
  - **ISO 14026** Principi, requisiti e linee guida per la comunicazione delle informazioni sull'impronta ambientale.
- **Gas a effetto serra**:
  - **ISO 14064-1** Parte 1: Specifiche e guida, al livello dell'organizzazione, per la quantificazione e la rendicontazione delle emissioni di gas a effetto serra e della loro rimozione;
  - **ISO 14064-2** Parte 2: Specifiche e guida, al livello di progetto, per la quantificazione, il monitoraggio e la rendicontazione delle emissioni di gas a effetto serra o dell'aumento della loro rimozione;
  - **ISO 14064-3** Parte 3: Specifiche e guida per la validazione e la verifica delle asserzioni relative ai gas a effetto serra.

7.3 Definizioni tratte dalla norma UNI EN ISO 14001:2015

Sistema di gestione: insieme di elementi correlati o interagenti di un'organizzazione, finalizzato a stabilire politiche, obiettivi e processi in modo da conseguirne gli obiettivi.
Sistema di Gestione Ambientale (SGA): parte del sistema di gestione utilizzata per gestire aspetti ambientali, adempiere agli obblighi di conformità e affrontare relativi rischi e opportunità.
Politica ambientale: orientamenti e indirizzi di un'organizzazione relativi alla prestazione ambientale, formalmente espressi dalla sua alta direzione.
Organizzazione: persona o gruppo di persone avente funzioni proprie per responsabilità, autorità e interrelazioni per conseguire i propri obiettivi.
Parte interessata: persona od organizzazione che può influenzare, essere influenzata o percepire se stessa come influenzata da una decisione o attività.
Ambiente: contesto nel quale un'organizzazione opera, comprendente l'aria, l'acqua, il terreno, le risorse naturali, la flora, la fauna, gli esseri umani e le loro interrelazioni.
Aspetto ambientale: elemento delle attività, dei prodotti o dei servizi di un'organizzazione che interagisce o può interagire con l'ambiente.
Impatto ambientale: qualsiasi modificazione dell'ambiente, negativa o benefica, totale o parziale, conseguente ad attività, prodotti o servizi di un'organizzazione.
Condizione ambientale: stato o caratteristica dell'ambiente in un momento definito nel tempo.
Obiettivo: risultato da conseguire.
Obiettivo ambientale: obiettivo deciso dall'organizzazione coerente con la sua politica ambientale.
Prevenzione dell'inquinamento: utilizzo di processi, prassi, tecniche, materiali, prodotti, servizi o fonti di energia per evitare, ridurre o tenere sotto controllo la produzione, l'emissione o lo scarico di qualsiasi tipo di inquinante o rifiuto, al fine di ridurre gli impatti ambientali negativi.
Requisito: esigenza o aspettativa che può essere esplicita, generalmente implicita, oppure obbligatoria.
Rischio: effetto dell'incertezza.
Rischi e opportunità: potenziali effetti negativi e potenziali effetti positivi.
Ciclo di vita: fasi consecutive e interconnesse di un sistema di prodotti, dall'acquisizione delle materie prime o dalla generazione delle risorse naturali fino allo smaltimento finale.
Conformità: soddisfacimento di un requisito.
Miglioramento continuo: attività ricorrente per accrescere le prestazioni.
Prestazioni: risultati misurabili.
Prestazione ambientale: prestazione relativa alla gestione degli aspetti ambientali.

FISSA LE CONOSCENZE

1. Che cosa si intende per SGA?
2. Qual è il metodo per tenere sotto controllo un Sistema di Gestione Ambientale?
3. Che cosa si intende per impatto ambientale?

8 LA CERTIFICAZIONE DELLA SICUREZZA SECONDO LA NORMA ISO 45001:2018

8.1 Le caratteristiche

La norma ISO 45001 ha lo scopo di fornire a tutte le organizzazioni, di qualsiasi tipo e dimensione, i fondamenti per creare un efficace Sistema di Gestione della Sicurezza e della Salute nei Luoghi di Lavoro (SGSSLL). Si considerano **ambienti di lavoro** tutti i luoghi dove vengono svolte delle attività lavorative, come per esempio gli uffici, le officine, i porti, gli aeroporti, gli stabilimenti, le ferrovie, le strade e i reparti di produzione.



Per **SGSSLL** si intende un sistema organizzativo aziendale finalizzato a garantire il raggiungimento degli obiettivi di salute e sicurezza, minimizzando al contempo i costi. Se correttamente progettato e realizzato deve garantire:

- la riduzione dei costi derivanti da incidenti, infortuni e malattie correlate al lavoro attraverso la minimizzazione dei rischi a cui possono essere esposti i dipendenti e in genere tutte le persone che hanno a che fare con l'azienda (clienti, fornitori, ecc.);
- l'aumento dell'efficienza dell'impresa;
- il miglioramento dei livelli di salute e sicurezza sul lavoro;
- la massima facilità nel poter produrre tutta la documentazione richiesta dalle norme.

La prima edizione della norma ISO 45001 è stata emanata nel 2018, riprendendo la precedente norma sulla sicurezza OHSAS 18001. La **certificazione ISO 45001** attesta l'applicazione volontaria, all'interno di un'organizzazione, di un sistema che permette di garantire un adeguato controllo riguardo alla sicurezza e la salute nei luoghi di lavoro, oltre al rispetto della normativa di legge.
La ISO 45001:2018 adotta la **Struttura di Alto Livello**, come la ISO 9001:2015 e la ISO 14001:2015. Il sistema di gestione regolato dalla norma ISO 45001 è spesso costruito in **integrazione con il Sistema di Gestione Ambientale** ispirato alla norma ISO 14001: il sistema sicurezza e il sistema ambiente sono infatti molto simili e strettamente collegati tra loro.

La struttura del sistema sicurezza secondo la norma ISO 45001 si avvale inoltre del metodo del **ciclo PDCA**, analizzato nell'Unità 8.
Questa metodologia, in relazione alle problematiche sulla certificazione per la sicurezza, può essere brevemente descritta nel modo seguente.

- **Plan**: stabilire gli obiettivi e i processi per fornire risultati conformi alla politica della sicurezza e salute sul lavoro dell'organizzazione.
- **Do**: attuare i processi aziendali definiti.
- **Check**: sorvegliare, misurare e registrare i risultati dei processi aziendali rispetto alla politica della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, agli obiettivi e alle prescrizioni legali.
- **Act**: intraprendere delle azioni per migliorare continuativamente le prestazioni del Sistema di Gestione della Sicurezza e della Salute nei Luoghi di Lavoro.

Per impostare correttamente il sistema (FIGURA 9), l'azienda si deve impegnare a:

1. **analizzare i processi operativi** e le condizioni di lavoro previste, con l'obiettivo di individuare, ridurre o eliminare del tutto i rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori alla fonte;
2. **attuare le misure di sicurezza** individuate dopo la valutazione dei rischi;
3. **programmare la prevenzione** integrando nella stessa le condizioni tecniche produttive e organizzative dell'azienda, nonché i fattori connessi all'ambiente di lavoro e quelli connessi ai principi ergonomici nella concezione dei posti di lavoro, nella scelta delle attrezzature e nella definizione dei metodi di lavoro;
4. **informare ed educare i lavoratori** a proposito dei rischi specifici a cui sono esposti nella loro attività;
5. disporre ed esigere che tutti osservino le **norme di sicurezza**, nonché le disposizioni aziendali in materia di sicurezza e igiene del lavoro e di uso dei dispositivi di protezione individuale e collettivi messi a disposizione dei lavoratori.

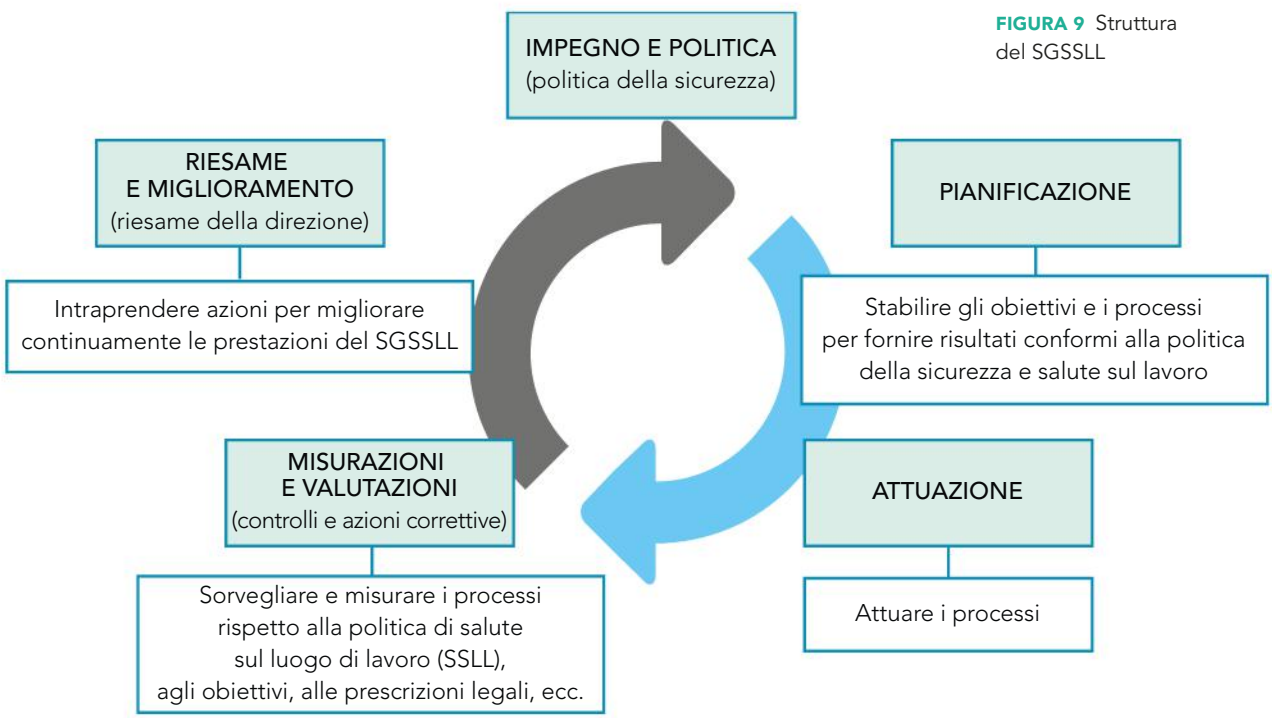


FIGURA 9 Struttura del SGSSLL

Il sistema deve prevedere una procedura per **individuare i pericoli e valutare i rischi** associati all'attività svolta dall'azienda, nonché per definire quali sono i controlli che devono essere messi in atto per tutelare la sicurezza e la salute dei lavoratori.
Nel processo di valutazione dei rischi intervengono delle figure che verranno approfondite nell'Unità 10, schematizzate in TABELLA 1, ossia il Responsabile e l'Addetto del Servizio di Prevenzione e Protezione, il medico competente e gli stessi lavoratori, direttamente o tramite il Rappresentante dei Lavoratori.
Il processo di valutazione dei rischi è basato su un metodo di analisi a punteggio per determinare la significatività del rischio. Sono inoltre stabilite soglie di intervento per adottare le misure di prevenzione e protezione.

TABELLA 1 Le figure della sicurezza

DATORE DI LAVORO	Amministratore delegato dell'azienda o direttore di stabilimento o direttore di divisione.
SSP (SERVIZIO DI PREVENZIONE E PROTEZIONE)	Insieme delle persone, sistemi e mezzi esterni e interni all'azienda finalizzati all'attività di prevenzione e protezione dai rischi professionali per i lavoratori.
RSPP (RESPONSABILE DEL SERVIZIO DI PREVENZIONE E PROTEZIONE)	RSPP designato dal datore di lavoro per coordinare il servizio di prevenzione e protezione dai rischi.
ASPP (ADDETTO DEL SERVIZIO DI PREVENZIONE E PROTEZIONE)	Collaboratore del RSPP e referente in relazione a specifici settori produttivi o sedi operative dislocate sul territorio nazionale.
MEDICO COMPETENTE	Il medico di medicina del lavoro che organizza la sorveglianza sanitaria dell'azienda.
ADDETTO PRIMO SOCCORSO ADDETTO ANTINCENDIO, ECC.	Referente qualificato, nominato dal datore di lavoro in ciascun luogo di lavoro per gli interventi di emergenza (primo soccorso e antincendio).
DIRIGENTE	Responsabile che attua le direttive del datore di lavoro in materia di salute e sicurezza organizzando l'attività lavorativa e vigilando su di essa.
PREPOSTO	Persona che sovrintende all'attività lavorativa e garantisce l'attuazione delle direttive e controlla la corretta esecuzione da parte dei lavoratori.
RLS (RAPPRESENTANTE DEI LAVORATORI PER LA SICUREZZA)	Rappresentante dei lavoratori per quanto concerne gli aspetti della salute e della sicurezza durante il lavoro.
LAVORATORE	Persona che, indipendentemente dalla tipologia contrattuale, svolge un'attività lavorativa nell'ambito dell'organizzazione (es. dipendenti, dirigenti, lavoratori somministrati, collaboratori).

La **valutazione dei rischi** in un'azienda è svolta nelle seguenti **occasioni**:
- all'avvio di ogni nuova attività;
- a seguito di modifiche significative nelle modalità di esecuzione del processo produttivo oppure per l'introduzione di nuove tecnologie;
- in seguito a modifiche del panorama normativo e legislativo;
- in seguito a incidenti, infortuni o eventi negativi che hanno coinvolto i lavoratori o soggetti terzi interessati dalle conseguenze delle attività svolte dall'azienda;
- in seguito al raggiungimento di obiettivi di miglioramento dei livelli di sicurezza.

Nella valutazione dei rischi si tiene conto delle condizioni operative normali, delle condizioni operative anomale e degli infortuni e situazioni di emergenza.
I **risultati della valutazione dei rischi** sono contenuti in un documento reso disponibile ai lavoratori in quanto inserito all'interno della documentazione presente nei luoghi di lavoro. Gli esiti della valutazione dei rischi sono utilizzati come elemento per definire gli obiettivi di miglioramento del SGSSLL.
Nella individuazione delle esigenze e aspettative delle parti interessate, nonché nella valutazione dei rischi e nelle misure di controllo operativo, l'azienda deve esaminare leggi, regolamenti e adesioni volontarie, inerenti a salute e sicurezza sul lavoro. Le informazioni vengono analizzate dalle funzioni aziendali autorizzate in base alle specifiche competenze e sono rese disponibili a tutta l'organizzazione. Le **fonti** di queste informazioni possono essere: gli organi di informazione ufficiali delle associazioni di categoria; la stampa specializzata; i siti Internet tematici; gli studi legali e i servizi professionali.
Per attuare efficacemente la propria politica per il SGSSLL, la direzione dell'azienda **definisce degli obiettivi tenendo in considerazione**:

- i requisiti dell'attività dell'azienda;
- gli esiti della valutazione dei rischi;
- i dati provenienti dal monitoraggio del sistema;
- le prescrizioni di legge, regolamenti e adesioni volontarie;
- le opzioni tecnologiche;
- le esigenze di tipo finanziario e le prospettive di sviluppo del business;
- eventuali richieste delle parti interessate.

Una volta definiti gli obiettivi, la direzione dell'azienda e il RSPP definiscono i **programmi di miglioramento** necessari a raggiungerli. Questi possono essere formalizzati nel riesame di direzione o esservi allegati, come azioni preventive, correttive o di miglioramento. Riportano l'oggetto del miglioramento, i tempi di realizzazione, le responsabilità e, se necessario, le modalità di controllo dell'avanzamento.

8.2 Il SGSSLL e la normativa di legge

Allo stato attuale nessuna legge impone l'adozione di un SGSSLL, tuttavia l'art. 30 ("Modelli di organizzazione e di gestione") del Decreto Legislativo n. 81 del 9 aprile 2008 (Testo Unico sulla Sicurezza) definisce le caratteristiche per l'adempimento di tutti gli obblighi giuridici relativi:

- al rispetto degli standard tecnico-strutturali di legge relativi ad attrezzature, impianti, luoghi di lavoro, agenti chimici, fisici e biologici;
- alla valutazione dei rischi e alla predisposizione delle misure di prevenzione e protezione;
- alle attività di natura organizzativa, quali emergenze, primo soccorso, gestione degli appalti, riunioni periodiche di sicurezza, consultazioni dei RLS;
- alle attività di sorveglianza sanitaria;
- alle attività di informazione e formazione dei lavoratori;
- alle attività di vigilanza con riferimento al rispetto delle procedure e delle istruzioni di lavoro in sicurezza da parte dei lavoratori;
- all'acquisizione di documentazioni e certificazioni obbligatorie di legge;
- alle periodiche verifiche dell'applicazione e dell'efficacia delle procedure adottate.

8.3 Definizioni tratte dalla norma ISO 45001:2018

Lavoratore: persona che svolge attività lavorative sotto il controllo dell'organizzazione.
Partecipazione: coinvolgimento nel processo decisionale.
Consultazione: ricerca di pareri prima di prendere una decisione.
Luogo di lavoro: luogo dell'azienda dove una persona deve trovarsi o andare per lavoro.
Appaltatore: organizzazione esterna che fornisce servizi all'organizzazione in conformità alle specifiche, ai termini e alle condizioni concordate.
Requisito: esigenza o aspettativa esplicita, generalmente implicita oppure obbligatoria.
Requisiti legali e altri requisiti: requisiti legali che un'organizzazione deve soddisfare e altri requisiti che un'organizzazione deve o ha scelto di soddisfare.
Sistema di Gestione della Sicurezza e della Salute nei Luoghi di Lavoro: sistema di gestione o parte di un sistema di gestione utilizzato per conseguire la politica per SSL.
Efficacia: grado di realizzazione delle attività pianificate e di conseguimento dei risultati.
Politica: orientamenti di un'azienda espressi in modo formale dalla sua alta direzione.
Politica per la salute e sicurezza sul lavoro: politica per prevenire lesioni e malattie correlate al lavoro per i lavoratori e per predisporre luoghi di lavoro sicuri e salubri.
Obiettivo per la salute e sicurezza sul lavoro: obiettivo fissato dall'organizzazione per ottenere risultati specifici in coerenza con la politica per la SSL.
Lesione o malattia: effetti negativi sulla condizione fisica, mentale o cognitiva individuale.
Rischio per la salute e sicurezza sul lavoro: combinazione della probabilità che uno o più eventi pericolosi o esposizioni si verifichino in relazione al lavoro e della severità di lesioni e malattie che possono essere causati dall'evento o dalle esposizioni.
Opportunità per la salute e sicurezza sul lavoro: circostanza o serie di circostanze che può portare al miglioramento delle prestazioni in termini di SSL.
Competenze: capacità di applicare conoscenze e abilità per conseguire i risultati attesi.
Informazioni documentate: informazioni che devono essere tenute sotto controllo e mantenute da parte di un'organizzazione e il mezzo che le contiene.
Processo: insieme di attività correlate o interagenti che trasformano input in output.
Procedura: modo specificato per svolgere un'attività o un processo.
Prestazioni in termini di salute e sicurezza sul lavoro: prestazioni relative all'efficacia della prevenzione di lesioni e malattie per i lavoratori e alla predisposizione di luoghi di lavoro sicuri e salubri.
Affidare all'esterno: stipulare un accordo mediante il quale l'organizzazione esterna esegue parte di una funzione o di un processo dell'organizzazione.
Monitoraggio: determinazione dello stato di un sistema, di un processo o di un'attività.
Misurazione: processo per determinare il valore di un parametro.
Incidente: evento derivante da un lavoro o che ha origine nel corso di un lavoro e che potrebbe causare o che causa lesioni e malattie.
Miglioramento continuo: attività ricorrente di accrescere le prestazioni.

FISSA LE CONOSCENZE

1. Qual è il metodo per tenere sotto controllo un SGSSLL?
2. Che cosa si intende per incidente?
3. Che cosa deve garantire un SGSSLL?

9 LA CERTIFICAZIONE DELLA RESPONSABILITÀ SOCIALE SECONDO LA NORMA SA 8000:2014

9.1 Le caratteristiche

Che cosa significa **responsabilità sociale** (in inglese social responsibility)? Significa capire che ogni azione che facciamo ha un impatto sugli altri, saperne valutare le conseguenze e scegliere di agire in modo da non danneggiare nessuno.



Gli "altri" sono chiamati **parti interessate o stakeholder** (FIGURA 10) e comprendono, per esempio, i dipendenti, i clienti e i fornitori di un'azienda, gli utilizzatori di prodotti venduti, gli utenti di servizi erogati, coloro che abitano nelle vicinanze dell'impresa, gli enti pubblici, ecc.

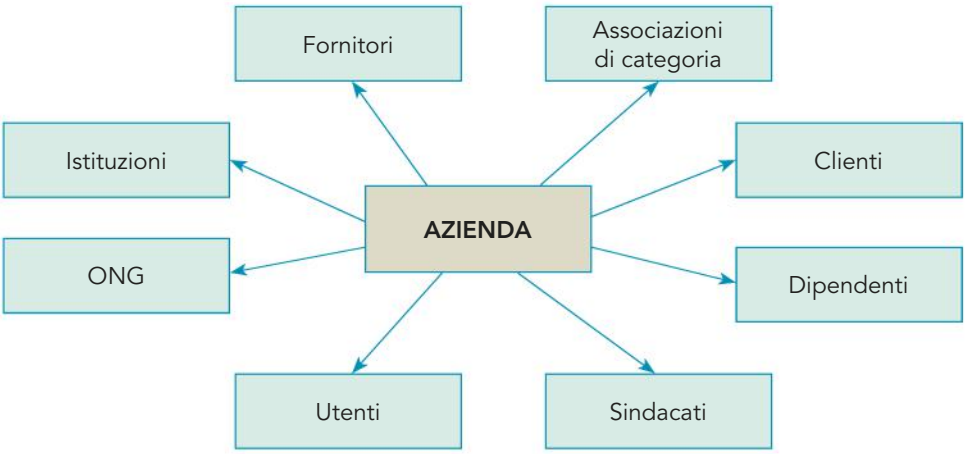


FIGURA 10 Gli stakeholder o parti interessate

Nel caso di un'impresa, tanto più se di grosse dimensioni o con attività complesse, le conseguenze del suo operato possono ricadere su molte parti interessate o avere un impatto molto significativo su di loro. Per questa ragione le imprese più attente impostano l'organizzazione in modo da controllare tali effetti.
Per un'impresa predisporre un **Sistema di Gestione della Responsabilità Sociale** (SGRS) significa andare oltre l'impegno a rispettare la legge, fare il possibile per ascoltare le parti interessate e cercare di rispondere costruttivamente alle loro richieste.

Ogni azienda certificata, di fatto, si pone l'obiettivo di funzionare meglio, di non limitarsi all'osservanza della legislazione vigente, ma di investire nella propria evoluzione, così come accade per le aziende certificate secondo la norma per la qualità, quella per l'ambiente oppure per la sicurezza. Nel caso della responsabilità sociale l'obiettivo è l'attenzione al miglioramento per le persone e più in generale per la società civile.
I lavoratori sono parte integrante di un'azienda, quindi sono direttamente coinvolti nella scelta dell'impresa di volersi migliorare. Dipendenti, collaboratori e chiunque opera per l'impresa socialmente responsabile sono sia parti interessate sia coloro che possono e devono contribuire al miglioramento dell'impresa stessa.
A stabilire le caratteristiche che deve avere un'azienda per essere definita socialmente responsabile sono norme e standard internazionali di riferimento. Le **norme** comprendono le **convenzioni internazionali** (per esempio la Dichiarazione Universale dei Diritti Umani, la Convenzione Internazionale sui Diritti dell'Infanzia, la Convenzione delle Nazioni Unite per eliminare tutte le forme di discriminazione contro le donne e le convenzioni dell'Organizzazione Internazionale del Lavoro), oltre a quelle europee, nazionali e locali. Queste norme, che si rifanno a principi fondamentali, etici e sociali, devono essere rispettate. Gli **standard internazionali** invece sono regole che sono raccolte ed elaborate da enti di normazione che operano a livello mondiale e sono ritenute applicabili a qualsiasi latitudine e in qualsiasi attività. Questi standard non sono leggi e vengono applicati su base volontaria. Chiunque può ispirarsi per l'organizzazione della propria azienda ed eventualmente richiedere la certificazione. La norma di riferimento per il SGRS è la norma SA 8000, di cui l'ultimo aggiornamento è stato rilasciato nel 2014.

#techwords

CONTRATTAZIONE COLLETTIVA
Indica accordi e vincoli contrattuali stipulati tra le parti interessate dai quali scaturiscono degli accordi autonomi (Contratti Collettivi Nazionali di Lavoro) con cui si stabiliscono i parametri e le regole fondamentali per i contratti di lavoro individuali.

I **temi** che vengono trattati dalla **norma SA 8000:2014** sono tipicamente:
- promuovere la salute e la sicurezza dell'ambiente di lavoro, in ottica di integrazione con la ISO 45001;
- concedere la libertà di associazione e diritto alla **#contrattazione collettiva**;
- contrastare il lavoro minorile, il lavoro forzato, le discriminazioni e le pratiche disciplinari non previste dall'art. 7 dello Statuto dei Lavoratori;
- far rispettare i tempi e l'orario di lavoro, nonché i criteri retributivi.

La SA 8000 ha quindi lo scopo di assicurare che l'azienda definisca nel proprio **SGRS**:
- quali impegni e obiettivi darsi per concretizzare la sua responsabilità sociale di impresa (CSR, Corporate Social Responsibility);
- come organizzare l'insieme delle sue attività e risorse (ossia il sistema aziendale) per raggiungere tali obiettivi;
- come controllare periodicamente se i risultati previsti sono coerenti con quanto stabilito e attuare correzioni dove necessario.

La norma SA 8000 specifica quali sono gli **ambiti che l'azienda deve tenere sotto controllo** (FIGURA 11 a pag. 336): lavoro infantile; lavoro forzato e obbligato; salute e sicurezza; libertà di associazione e diritto alla contrattazione collettiva; discriminazione; procedure disciplinari; orario di lavoro; retribuzione; Sistema di Gestione della Responsabilità Sociale (SGRS). Se un'azienda vuole ottenere e mantenere una certificazione deve sottoporsi a una **verifica semestrale** di un ente esterno, che valuta che ogni punto sopraindicato sia stato rispettato e che l'azienda abbia ottemperato alle regole e agli obiettivi che si era imposta per seguire la norma. Una volta confermata l'adeguatezza del sistema aziendale per la responsabilità sociale, il sistema può essere definito "**certificato**".

9.2 Gli aspetti significativi della SA 8000:2014

Il lavoro infantile

La SA 8000 prescrive all'azienda di non usufruire direttamente né favorire l'utilizzo del lavoro infantile. Il requisito prende come riferimento le definizioni di bambino, di giovane lavoratore e di lavoro infantile contenute nella Convenzione delle Nazioni Unite relative ai diritti del bambino e nelle convenzioni ILO (Organizzazione Internazionale del Lavoro).
Se l'azienda utilizza **lavoro minorile**, deve predisporre una procedura con le modalità di gestione per il reinserimento del minore nel percorso scolastico obbligatorio. Se invece utilizza **giovani lavoratori** soggetti all'istruzione obbligatoria, deve predisporre una procedura con le modalità per garantire che questi lavorino al di fuori dell'orario scolastico e controllare che la somma giornaliera delle ore di scuola, del lavoro e degli spostamenti non risulti superiore a 10 ore. L'azienda deve infine garantire di non esporre bambini e giovani lavoratori a situazioni pericolose per la loro salute.
I documenti internazionali di riferimento sono la Convenzione Internazionale sui Diritti dell'Infanzia approvata dalle Nazioni Unite nel 1989 e le Convenzioni ILO adottate nel 1973 e nel 1999. Per l'Italia i riferimenti principali sono gli artt. 34-37 della Costituzione.

Il lavoro forzato e obbligato

Considerando le definizioni di **lavoro forzato e obbligato** contenute nelle Convenzioni ILO, la SA 8000 indica all'azienda che non deve usufruire direttamente o sostenere l'utilizzo di lavoro forzato o obbligato, di non trattenere i documenti d'identità in originale dei lavoratori, né far versare somme in denaro come una sorta di cauzione, né sottoscrivere lettere di licenziamento postdatate.
L'azienda si deve inoltre preoccupare che il lavoro forzato o obbligato non sia svolto dalle aziende che le forniscono personale interinale, deve garantire il diritto al lavoratore di lasciare l'azienda con il preavviso previsto dalla legge e deve garantire di non effettuare il traffico di esseri umani direttamente o tramite altre organizzazioni che le forniscono il personale.
I documenti internazionali di riferimento sono la Dichiarazione Universale dei Diritti Umani e le Convenzioni ILO adottate nel 1957 e nel 2003. Per l'Italia i riferimenti principali si trovano nell'art. 2, comma 4, della Costituzione e negli artt. 2067-2081 del Codice civile.

La salute e sicurezza

Il requisito della SA 8000 indica che l'azienda deve garantire un **ambiente di lavoro sicuro e salubre**, tenendo conto degli specifici rischi della propria attività. Deve inoltre formare adeguatamente tutto il personale diretto e indiretto impiegato a riguardo.
A tale scopo fa riferimento a una serie di Convenzioni ILO ratificate a partire dal 1952 fino al 2001. Per l'Italia il riferimento normativo è il Decreto Legislativo n. 81 emesso nel 2008 (indicato anche come Testo Unico della Sicurezza) e in particolare l'articolo 15, ove si descrivono in modo dettagliato le misure generali di tutela della salute e sicurezza dei lavoratori nei luoghi di lavoro.

La libertà di associazione e il diritto della contrattazione collettiva

Il requisito della SA 8000 stabilisce che l'azienda deve: **rispettare i diritti dei lavoratori di aderire e di formare sindacati** in modo autonomo e di contattare collettivamente l'azienda senza alcuna interferenza; informare i lavoratori che il godimento di tali diritti non comporta nessuna rivalsa nei loro confronti; permettere ai lavoratori di **eleggere i propri rappresentanti** e permettere loro di comunicare con i propri colleghi sui luoghi di lavoro; garantire che i lavoratori che partecipano alle attività sindacali non siano discriminati.
I documenti internazionali di riferimento sono la Dichiarazione Universale dei Diritti Umani e le Convenzioni ILO adottate nel 1949 e nel 1971. Per l'Italia i riferimenti principali sono l'art. 39, comma 1, della Costituzione, che sancisce il principio generale della libertà di organizzazione sindacale, e lo Statuto del Lavoratori (legge 20 maggio 1970, n. 300).

La discriminazione

Il requisito della SA 8000 stabilisce che l'azienda non deve attuare o sostenere **nessun tipo di discriminazione** nell'assunzione, nella retribuzione, nella formazione, nella carriera e nel licenziamento dei lavoratori, in relazione alla loro razza, nazionalità, religione, sesso, età, carichi familiari, stato civile, appartenenza al sindacato o formazioni politiche.
I documenti internazionali di riferimento sono le Dichiarazioni dell'ONU, la Convenzione internazionale sull'eliminazione di tutte le forme di discriminazione contro le donne (CEDAW) e le Convenzioni ILO adottate nel 1951 e nel 1989. Per l'Italia i riferimenti principali sono gli artt. 3 e 37 della Costituzione e gli artt. 15 e 16 dello Statuto del Lavoratori.

I provvedimenti disciplinari

Il requisito della SA 8000 stabilisce che l'azienda deve **trattare tutti i propri dipendenti con dignità e rispetto**, non utilizzare o tollerare alcuna forma di pressione o punizione fisica e psicologica né abusi verbali nei confronti dei lavoratori, non utilizzare o accettare nessun trattamento duro o inumano.
I documenti internazionali di riferimento sono la Dichiarazione Universale dei Diritti Umani e l'art. 7 del Patto Internazionale dei diritti civili e politici. Per l'Italia i riferimenti principali sono gli artt. 2104 e 2105 del Codice civile e l'art. 7 dello Statuto del Lavoratori.

L'orario di lavoro

Il requisito della SA8000 stabilisce che l'azienda deve adeguarsi all'**orario di lavoro previsto dalle leggi** e dai contratti collettivi di settore in vigore nel Paese in cui si trova a operare.
I documenti internazionali di riferimento sono la Dichiarazione Universale dei Diritti Umani e l'art. 7 del Patto Internazionale dei diritti economici, sociali e culturali. Per l'Italia i riferimenti principali sono l'art. 36 della Costituzione, gli artt. 2107, 2108 e 2109 del Codice civile e lo Statuto del Lavoratori.

La retribuzione

La SA 8000 stabilisce che l'azienda deve garantire ai lavoratori una **corretta e dignitosa retribuzione** (secondo i parametri su minimi retributivi, straordinari, ecc.). Deve inoltre garantire: che la composizione della retribuzione sia chiara e dettagliata in forma scritta per ogni periodo di riferimento; che la retribuzione sia elargita secondo la legge e nei modi più convenienti ai lavoratori (bonifico, assegno, ecc.); che le **#ore straordinarie** siano retribuite con le maggiorazioni previste dalla legge.
I documenti internazionali di riferimento sono l'art. 23 della Dichiarazione Universale dei Diritti Umani e e le Convenzioni ILO del 1928 e del 1970. Per l'Italia i riferimenti sono l'art. 36 Cost., gli artt. 2103, 2099, 2120, 1277 e 1182 del Codice civile.

#techwords

ORE STRAORDINARIE
Per lavoro straordinario si intende il lavoro svolto oltre il normale orario di lavoro, che per legge è fissato a 40 ore settimanali. La possibilità di definire una durata inferiore è demandata alla contrattazione collettiva.

Il Sistema di Gestione della Responsabilità Sociale (SGRS)

La SA 8000 stabilisce che l'azienda deve pianificare e applicare un sistema di gestione che contenga procedure e istruzioni per migliorare le condizioni di lavoro, attraverso un dialogo chiaro con le parti interessate e con il coinvolgimento dei lavoratori. Il sistema di gestione deve prevedere i seguenti punti.

1. **Politica**. L'azienda deve definire in forma scritta e comprensibile dalle parti interessate una politica di responsabilità sociale.
2. **Rappresentante della direzione**. L'azienda deve nominare un rappresentante della direzione che assicuri l'applicazione del sistema secondo la norma SA 8000.
3. **Rappresentante dei lavoratori**. L'azienda deve dialogare con i lavoratori e promuovere l'elezione di uno o più rappresentanti.
4. **Riesame della direzione**. L'alta direzione dell'azienda deve riesaminare periodicamente la politica adottata, le procedure del sistema e i risultati ottenuti e sulla base di questi prevedere gli opportuni miglioramenti alla politica e al sistema di gestione.
5. **Pianificazione e implementazione**. L'azienda deve garantire che a tutti i livelli il sistema venga applicato e in particolare che vi sia una definizione chiara dei ruoli e delle responsabilità, una formazione e sensibilizzazione periodica di tutto il personale e un controllo continuo delle attività svolte e dei risultati raggiunti.
6. **Controllo dei fornitori o subappaltatori e subfornitori**. L'azienda deve mantenere le registrazioni scritte dell'impegno dei propri fornitori o subappaltatori, stabilire e mantenere aggiornate le procedure scritte per la loro valutazione e selezione, e assicurare che i loro lavoratori godano delle tutele simili ai lavoratori della propria azienda.
7. **Problematiche e azioni correttive**. L'azienda deve mettere a disposizione uno strumento riservato per segnalare al rappresentante della direzione eventuali non conformità riscontrate nel sistema da parte dei lavoratori, considerare e trattare adeguatamente tali rilievi, indagare per conoscere le cause e porre in atto specifiche azioni correttive.
8. **Comunicazione esterna e coinvolgimento delle parti interessate**. L'azienda deve prevedere procedure per comunicare con le parti interessate, in particolare per fornire i risultati dei controlli del sistema e le variazioni della politica aziendale.
9. **Accesso alla verifica**. L'azienda deve richiedere all'ente di certificazione gli audit per l'ottenimento e il mantenimento del certificato e mettere a disposizione degli enti di certificazione le adeguate informazioni.
10. **Registrazioni**. L'azienda deve mantenere adeguate registrazioni per poter dimostrare la conformità ai requisiti richiesta dalla norma SA 8000.

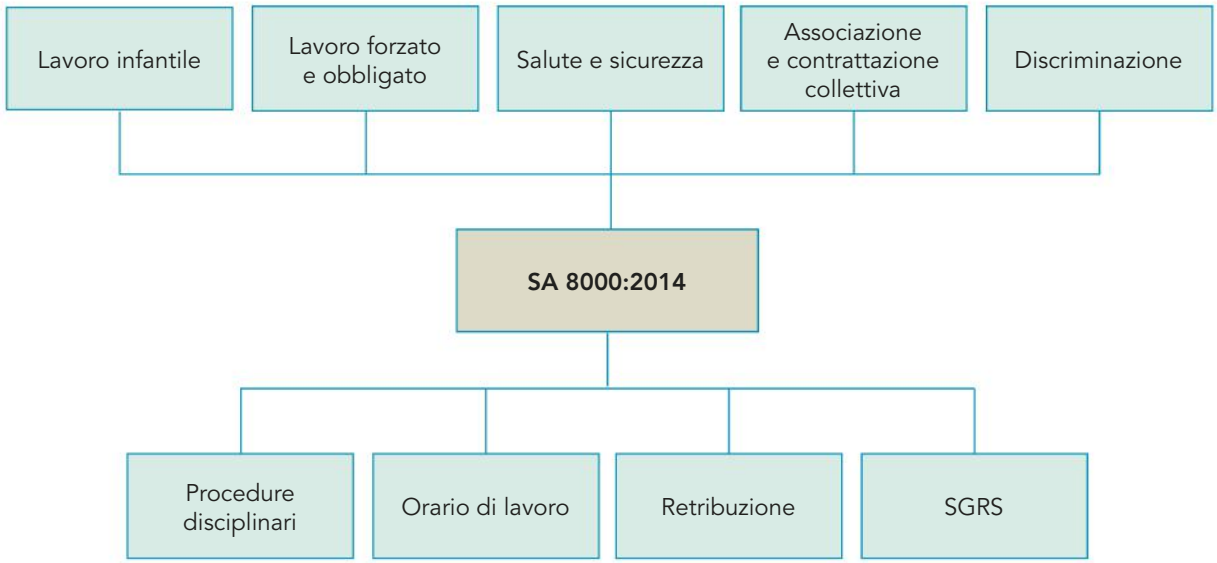


FIGURA 11 Ambiti da monitorare secondo la SA 8000:2014

9.3 Definizioni tratte dalla norma SA 8000:2014

Azienda: il complesso di qualsiasi organizzazione e organismo economico responsabile della implementazione dei requisiti della norma SA 8000, incluso tutto il personale (amministratori, dirigenti, management, supervisori e l'organico non dirigenziale, sia esso assunto direttamente, a contratto o altrimenti rappresentante l'azienda).
Bambino: persona con età inferiore a 15 anni, che quindi deve frequentare la scuola anziché lavorare.
Giovane lavoratore: persona di età compresa tra i 15 e i 18 anni, che non è ancora maggiorenne, ma per legge può lavorare.
Fornitore o subappaltatore: un ente economico che rifornisce l'azienda di beni o servizi necessari e utilizzati per la produzione dei beni o servizi dell'azienda.
Subfornitore: il fornitore di un fornitore dell'azienda; tutta la catena di fornitura deve rispettare i principi della responsabilità sociale.
Lavoro forzato o obbligato: lavorare sotto la minaccia di un ricatto, per esempio perché costretti per un debito o per riavere dei documenti.
Traffico di esseri umani: il reclutamento, trasferimento o sfruttamento di persone sotto minacce, costrizione o imbroglio.
Azione preventiva: una proposta di miglioramento in relazione a un problema che non si è verificato, ma potrebbe farlo.
Rappresentante dei lavoratori per la responsabilità sociale (RLRS): lavoratore che offre supporto per spiegare alla direzione situazioni problematiche.

FISSA LE CONOSCENZE

1. Qual è la norma di riferimento per i Sistemi di Gestione della Responsabilità Sociale (SGRS)?
2. Chi sono le parti interessate?
3. Che cosa si intende per lavoro obbligato o forzato?
4. Quali sono i punti principali del SGRS?
5. Che cos'è il riesame della direzione?

DIDATTICA INCLUSIVA

1 Le certificazioni

Le certificazioni riguardano la qualità, l'ambiente, la sicurezza e la responsabilità sociale. Vengono rilasciate alle aziende da appositi enti, purché rispettino la specifica norma di riferimento.


MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATE

PLASTIC DOT S.r.l.

ISO 9001:2015

2 Gli enti e le modalità di certificazione

L'ente di certificazione è una organizzazione che certifica la conformità dei sistemi di gestione di un'azienda richiedente rispetto a specifiche norme di riferimento. Tali enti devono essere a loro volta abilitati da un ente di accreditamento (in Italia, ACCREDIA).

3 I sistemi di gestione

I sistemi di gestione per l'azienda sono importanti per gestire e migliorare continuamente i propri processi allo scopo di raggiungere gli obiettivi prefissati, come la soddisfazione del cliente e il miglioramento delle prestazioni.
Sono costruiti in modo integrato e comprendono unitamente gli aspetti relativi alla qualità, all'ambiente, alla sicurezza dei lavoratori e alla responsabilità sociale. Sono caratterizzati dalla presenza di un manuale, nonché di procedure, istruzioni e moduli.



4 La Struttura di Alto Livello nelle norme ISO

La Struttura di Alto Livello (HLS) è la struttura comune degli standard relativi ai sistemi di gestione, applicabile ai nuovi standard ISO e alle future revisioni di quelli esistenti.

5 Risk Based Thinking nelle norme ISO

Il Risk Based Thinking (Strategia Basata sul Rischio) è lo strumento per valutare e gestire gli imprevisti che si presentano nell'attività dell'azienda. È un nuovo modo di affrontare la gestione per la qualità basato sulla capacità di ciascuno, nell'azienda, di assumere decisioni e intraprendere azioni come effetto di una valutazione razionale delle possibili conseguenze, positive o negative.

6 La certificazione della qualità secondo la norma ISO 9001:2015



Per far funzionare al meglio tutte le attività, un'azienda deve adottare un Sistema di Gestione della Qualità (SGQ) che permetta di capire le esigenze, le aspettative e i desideri dei clienti e di pianificare le azioni di miglioramento sulla base dei risultati qualitativi precedentemente raggiunti. Per poterlo costruire si fa riferimento alla norma internazionale ISO 9001.

7 La certificazione ambientale secondo la norma ISO 14001:2015



Il Sistema di Gestione Ambientale (SGA) viene realizzato facendo riferimento alla norma internazionale ISO 14001. L'obiettivo è definire dei traguardi per migliorare continuamente e prevenire gli effetti ambientali della propria azienda.

8 La certificazione della sicurezza secondo la norma ISO 45001:2018



Il Sistema di Gestione della Sicurezza e della Salute nei Luoghi di Lavoro (SGSSLL) è usato per raggiungere obiettivi come la riduzione di incidenti, infortuni e malattie correlate al lavoro. Per costruire un SGSSLL si fa riferimento alla norma internazionale ISO 45001, che si avvale del ciclo PDCA.
La legge non impone di adottare un SGSSLL, ma l'art. 30 del D.Lgs. 81/08 definisce le caratteristiche per rispettarla.

9 La certificazione della responsabilità sociale secondo la norma SA 8000:2014

L'azienda si occupa dell'impatto delle proprie azioni sulle parti interessate tramite un Sistema di Gestione della Responsabilità Sociale (SGRS). La norma di riferimento è la SA 8000, che tratta in particolare il lavoro minorile, il lavoro forzato e obbligato, la salute e la sicurezza, la libertà di associazione, la discriminazione, le procedure disciplinari, l'orario di lavoro e la retribuzione.

VERIFICA DI FINE UNITÀ

Test
Svolgi il **test interattivo**

Quali delle seguenti affermazioni sono vere (V) e quali false (F)?

1. La norma internazionale ISO 9001:2015 fa riferimento alla qualità. V F

2. La norma internazionale ISO 14001:2015 fa riferimento alla sicurezza sui luoghi di lavoro. V F

3. In un sistema di gestione la non conformità definisce il mancato soddisfacimento di un requisito. V F

4. La norma internazionale SA 8000:2014 fa riferimento all'ambiente. V F

5. La HLS è la struttura comune degli standard relativi ai sistemi di gestione ISO. V F

6. La certificazione è il documento che contiene il certificato. V F

7. In Italia l'unico organismo autorizzato ad accreditare gli enti di certificazione è ACCREDIA. V F

8. È l'ente di certificazione a scegliere l'azienda da sottoporre al controllo. V F

9. Per progettare un sistema di gestione Risk Based Thinking è necessario mappare i processi aziendali coinvolti. V F

10. La norma SA 8000:2014 stabilisce l'obbligo per l'azienda di contrastare il lavoro forzato e le discriminazioni. V F

Domande a scelta multipla (una sola è la risposta esatta)

11. Quali sono gli obiettivi dei sistemi di gestione?
- A Il miglioramento continuo
- B La capacità di dimostrare a terzi
- C La soddisfazione del cliente
- D Tutti gli obiettivi sopraelencati

12. Con quale norma della famiglia ISO 9000 un'azienda può essere certificata?
- A ISO 9000
- B ISO 9001
- C ISO 9004
- D ISO 9007

13. Quale normativa di legge definisce le caratteristiche di un sistema di gestione del SSLL?
- A D.Lgs. n. 626 del 19 settembre 1994
- B D.Lgs. n. 494 del 14 agosto 1996
- C D.Lgs. n. 392 del 21 marzo 1998
- D D.Lgs. n. 81 del 30 aprile 2008

14. La norma internazionale ISO 45001:2018 di quale certificazione è il riferimento?
- A Qualità
- B Ambiente
- C Sicurezza sui luoghi di lavoro
- D Responsabilità sociale

15. Quale è lo scopo del ciclo PDCA?
- A La valutazione dei rischi
- B Il miglioramento continuo e permanente della qualità
- C La progettazione di un sistema di gestione
- D Tutti gli scopi sopraelencati

16. Quante fasi prevede la certificazione ambientale secondo la norma ISO 14001:2015?
- A 1
- B 2
- C 3
- D 4

17. Di quale certificazione è il riferimento la norma internazionale SA 8000:2014?
- A Qualità
- B Ambiente
- C Sicurezza sui luoghi di lavoro
- D Responsabilità sociale

18. Di quali metodi si avvale la struttura del sistema di gestione della sicurezza secondo la norma ISO 45001:2018?
- A Circolo della qualità
- B Analisi dei processi
- C Ciclo PDCA
- D Tutte le risposte sopraelencate

19. Una non conformità è minore se:
- A non può essere rilevata
- B corrisponde alla mancata implementazione di più elementi della norma
- C non preclude la correttezza del sistema
- D non è necessario che sia risolta

20. **Le procedure gestionali sono documenti:**
- A che descrivono l'azienda
- B per la registrazione dei dati
- C legate ai processi aziendali
- D legate alle singole figure aziendali responsabili

21. **Il Risk Based Thinking, insieme al ciclo PDCA, è complementare a:**
- A analisi SWOT
- B approccio per processi
- C Struttura di Alto Livello
- D nessuna delle precedenti

22. **Le parti interessate o stakeholders di un'azienda comprendono:**
- A i dipendenti
- B i clienti
- C i fornitori
- D tutte le opzioni precedenti

23. **Nell'analisi ambientale preliminare per realizzare un SGA:**
- A viene definita e documentata la politica ambientale
- B vengono predisposte le procedure e le istruzioni del SGA
- C vengono considerati gli aspetti ambientali significativi
- D sono verificate le azioni correttive

In English

24. **What certification does the international standard ISO 9001:2015 refer to?**
- A Quality
- B Environment
- C Safety in the workplace
- D Social responsibility

25. **What are the objectives of management systems?**
- A Continuous improvement
- B Customer satisfaction
- C The ability to demonstrate to third parties
- D All of the above

26. **What certification does the international standard ISO 45001:2018 refer to?**
- A Quality
- B Environment
- C Safety in the workplace
- D Social responsibility

27. **How many phases are included in the environmental certification according to ISO 14001:2015?**
- A 1
- B 2
- C 3
- D 4

28. **The safety management system is usually built integrated with that of:**
- A quality
- B environment
- C social responsibility
- D none of the above

Ascolta l'**audio** delle risposte

PREPARATI PER IL COLLOQUIO ORALE

1. LEZIONE 1 **Che cosa si intende per certificazione?**
2. LEZIONE 2 **Che cosa è l'ente di certificazione?**
3. LEZIONE 3 **Perché i sistemi di gestione sono di norma costruiti in maniera integrata?**
4. LEZIONE 4 **Quali sono i vantaggi della Struttura di Alto Livello nelle norme ISO?**
5. LEZIONE 5 **Che cosa è il Risk Based Thinking?**
6. LEZIONE 6 **Che definizione è fornita del termine "qualità" nella norma ISO 9000?**
7. LEZIONE 7 **Quali sono gli obiettivi dei Sistemi di Gestione Ambientale?**
8. LEZIONE 8 **Quali sono gli scopi del Sistema di Gestione della Sicurezza e della Salute nei Luoghi di Lavoro?**
9. LEZIONE 9 **Secondo quale norma deve essere certificato un Sistema di Gestione della Responsabilità Sociale?**

IN ENGLISH, PLEASE

Ascolta l'**audio**
con la **pronuncia del testo**
e verifica la **traduzione**

NEWS

What are the benefits of management system certification?

This simple question is one we are frequently asked by our clients – just why should we seek certification and what benefits is it going to bring us?

The answer to this will depend upon the organisation, how much effort will be required to gain certification and the commercial benefits that may be generated by being able to promote the certification.

There are several key areas that will benefit from certification – of any standard (9001, 14001, 45001 etc..).

These are:

- improvements in efficiency and productivity – leading to reduced losses (waste), lower costs per unit of production and increased profit;
- improvements in meeting and maintaining regulatory requirements associated with your product or service;
- commercial benefits including improvement in company image, reputation, access to markets.

Adapted from https://qcsl.co.uk/what-are-the-benefits-of-management-system-certification/



GLOSSARY

Certification: a declaration of knowledge of facts, actions or qualities, issued in writing by a person vested with certain powers and authorized to issue the document.

ISO 9000: a series of standards and guidelines whose purpose is to define the requirements for the creation of a quality management system.

ISO 14000: a series of standards and guidelines that define the requirements for the creation of an environmental management system.

ISO 45001: an international standard for occupational health and safety management systems.

Management system: a framework used to manage and continuously improve the policies, procedures and processes of a company.

PDCA cycle or circle of quality: a model designed for continuous and lasting improvement of quality (Plan-Do-Check-Act).

SA 8000: an international certification standard that certifies the aspects of business management relating to corporate social responsibility.

UNITÀ

10 SICUREZZA E RISCHI IN AZIENDA

Guarda la **presentazione** dell'Unità

IN QUESTA UNITÀ

1. La normativa di sicurezza sul lavoro
2. I concetti relativi alla sicurezza
3. Le figure della sicurezza
4. Il rischio da videoterminali
5. Il rischio elettrico

conoscenze	abilità	competenze
Conoscere la normativa internazionale, comunitaria e nazionale di settore relativa alla sicurezza e alla prevenzione degli infortuni. Conoscere la principale normativa di sicurezza inerente al lavoro. Conoscere le principali figure della sicurezza e le relative funzioni. Conoscere i principali rischi da videoterminale. Conoscere i principali rischi da elettrocuzione.	Individuare le cause di rischio connesse alla sicurezza negli ambienti di lavoro. Saper verificare le principali condizioni ergonomiche relative a un posto di lavoro.	Gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali di gestione della qualità e della sicurezza. Analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale, con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro e alla tutela della persona. Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.

FLIPPED CLASSROOM

A casa

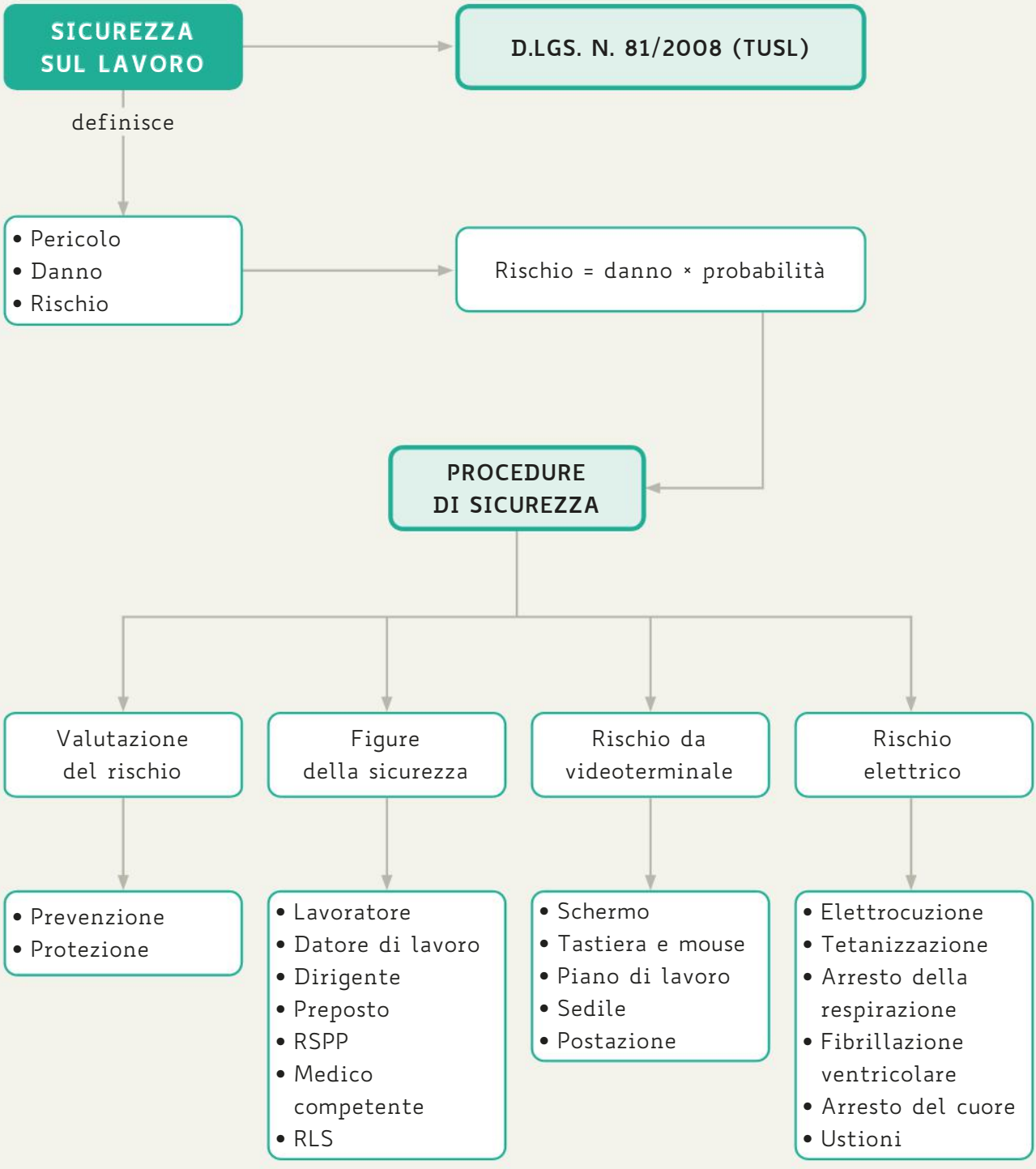
- Cerca due o tre articoli pubblicati sui quotidiani che parlano di infortuni accaduti sui luoghi di lavoro.

In classe

- Analizza con le tue compagne e i tuoi compagni quali sono le tipologie di infortunio che ricorrono più di frequente.

MAPPA CONCETTUALE

Lavora con la **mappa** modificabile



1 LA NORMATIVA DI SICUREZZA SUL LAVORO

1.1 Che cosa si intende per sicurezza sul lavoro?

Il termine **sicurezza** deriva dal latino *sine cura* e vuol dire «senza preoccupazione»; può essere definito come la certezza che l'evoluzione di una situazione non produrrà conseguenze indesiderate (FIGURA 1). Il presupposto della conoscenza è fondamentale da un punto di vista epistemologico, poiché una situazione può evolversi senza dar luogo a stati indesiderati, ma non per questo può essere ritenuta sicura. Solo una **conoscenza approfondita** della situazione, basata quindi su osservazioni ripetibili, può garantire una valutazione sensata della sicurezza.



FIGURA 1 La sicurezza sul lavoro in passato

La **sicurezza totale**, ossia l'assenza di pericoli, è difficilmente realizzabile nella vita reale, anche se l'applicazione delle norme di sicurezza rende più difficile il verificarsi di eventi dannosi e di incidenti e si traduce in una migliore qualità della vita. Nel termine italiano *sicurezza* sono compresi due concetti che sono invece distinti in altre lingue: per esempio il termine inglese *security* corrisponde alla sicurezza intesa come protezione da atti intenzionali che potrebbero danneggiare cose o persone, mentre il termine *safety* riguarda la sicurezza delle persone, intesa come incolumità, quindi riguarda anche la sicurezza sul #lavoro.

La sicurezza riguarda diversi campi, e ci sono vari sistemi per raggiungere un grado di sicurezza accettabile. Le attività lavorative, così come anche la vita domestica, la scuola, gli hobby, lo sport e qualsiasi attività in generale, richiedono attenzioni particolari in relazione alla sicurezza. Nello specifico, per **sicurezza sul lavoro** si intende la situazione in cui il lavoratore è posto nella condizione di lavorare senza esporsi al rischio di incidenti: ciò si ottiene dotando il luogo di lavoro degli accorgimenti e degli strumenti che forniscono un ragionevole grado di protezione contro questa possibilità (FIGURA 2).

Per la tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro è importante stabilire regole comuni; a tale scopo tutte le nazioni si sono dotate di leggi. In particolare, la Comunità europea ha emanato alcune direttive in materia di salute e sicurezza dei lavoratori indirizzate a tutti gli Stati membri, i quali le hanno recepite nella propria legislazione nazionale.

#techwords

LAVORO
Il lavoro è un'attività produttiva che implica la messa in atto di conoscenze rigorose e metodiche, intellettuali o manuali, per produrre e dispensare beni e servizi in cambio di compenso, monetario o meno.



FIGURA 2 Un esempio di assenza di sicurezza sul lavoro

1.2 La legge sulla sicurezza sul lavoro

In Italia la regolamentazione della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro è descritta in modo puntuale nel **#Decreto Legislativo** n. 81 del 2008, conosciuto anche come **Testo Unico della Sicurezza sul Lavoro** (TUSL). Il documento è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale il 30 aprile 2008 ed è entrato in vigore quindici giorni dopo, il 15 maggio 2008 (FIGURA 3). Ha subito negli anni successivi alcune variazioni, tra cui quelle indicate nel D.Lgs. n. 106 del 2009.
Il D.Lgs. n. 81/08 ha avuto importanti precedenti normativi storici, alcuni dei quali emanati negli anni 1955 e 1956, e più recentemente il D.Lgs. n. 626 del 1994, che recepiva le direttive europee in materia di tutela della salute e sicurezza dei lavoratori.


Supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale", n. 101 del 30 aprile 2008 - Serie generale

GAZZETTA UFFICIALE
DELLA REPUBBLICA ITALIANA

PARTE PRIMA — Roma - Mercoledì, 30 aprile 2008

N. 108/L.

DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008, n. 81.

Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

#techwords

DECRETO LEGISLATIVO
Il Decreto Legislativo (D.Lgs.) è una delle tipologie di legge italiane, insieme a:
- leggi nazionali, regionali e provinciali;
- Decreti Legge (D.L.);
- Decreti del Presidente della Repubblica (D.P.R.);
- Decreti del Presidente del Consiglio dei Ministri (D.P.C.M.).

FIGURA 3 Testo Unico della Sicurezza sul Lavoro

Il campo di applicazione del D.Lgs. n. 81/08 riguarda le aziende di tutti i settori, sia pubblici sia privati, e tutte le tipologie di rischio per la salute e sicurezza dei lavoratori (art. 3, comma 1).
Riguarda inoltre anche tutti i lavoratori e le lavoratrici, subordinati e autonomi, e i soggetti equiparati (art. 3, comma 4).

Il D.Lgs. n. 81/08, che può essere consultato nella sua versione più aggiornata dal sito dell'Ispettorato nazionale del lavoro, è composto da 306 articoli suddivisi in 13 capitoli (chiamati Titoli) e 51 allegati.
- Titolo I (artt. 1-61): **Principi comuni**.
- Titolo II (artt. 62-68): **Luoghi di lavoro**.
- Titolo III (artt. 69-87): **Uso delle attrezzature di lavoro e dei dispositivi di protezione individuale**.
- Titolo IV (artt. 88-160): **Cantieri temporanei o mobili**.
- Titolo V (artt. 161-166): **Segnaletica di salute e sicurezza sul lavoro**.
- Titolo VI (artt. 167-171): **Movimentazione manuale dei carichi**.
- Titolo VII (artt. 172-179): **Attrezzature munite di videoterminali**.
- Titolo VIII (artt. 180-220): **Agenti fisici**.
- Titolo IX (artt. 221-265): **Sostanze pericolose**.
- Titolo X (artt. 266-286): **Esposizione ad agenti biologici**.
- Titolo XI (artt. 287-297): **Protezione da atmosfere esplosive**.
- Titolo XII (artt. 298-303): **Disposizioni diverse in materia penale e di procedura penale**.
- Titolo XIII (artt. 304-306): **Norme transitorie e finali**.

Nel Titolo XIII, all'art. 304, sono indicate tutte le normative abrogate con l'entrata in vigore del D.Lgs. n. 81/08.

La FIGURA 4 rappresenta un lavoratore che utilizza un carrello elevatore: la normativa di riferimento per la sicurezza in questo caso è inserita nel Titolo III (Uso delle attrezzature) e nel Titolo VI (Movimentazione manuale dei carichi).



FIGURA 4 Operatore al lavoro con carrello elevatore

1.3 A completamento della normativa

A completamento del D.Lgs. n. 81/08 e in particolare dell'articolo 37, comma 2, riguardante la **formazione** da impartire ai lavoratori, nella seduta del 21 dicembre 2011 la **Conferenza Permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province Autonome di Trento e Bolzano** ha indicato: i requisiti del docente per svolgere la formazione, la metodologia di insegnamento e apprendimento, l'articolazione del percorso formativo suddiviso in una parte generale e una parte specifica, la formazione aggiuntiva per il preposto, la formazione dei dirigenti, gli attestati da rilasciare per la formazione erogata, i crediti formativi permanenti e l'aggiornamento quinquennale della formazione dopo lo svolgimento della prima parte.
Successivamente, nel febbraio 2012, in attuazione dell'articolo 73, comma 5, del D.Lgs. n. 81/08, la stessa Conferenza Permanente ha sancito un accordo concernente l'individuazione delle **attrezzature per cui è richiesta una specifica abilitazione degli operatori**, nonché le modalità per il riconoscimento di tale abilitazione, i soggetti formatori e il sistema di accreditamento, la durata dei corsi, gli indirizzi e i requisiti minimi di validità della formazione. Le attrezzature oggetto dell'accordo sono principalmente le piattaforme aeree, le gru, i carrelli elevatori, i trattori agricoli e le macchine movimento terra.

FISSA LE CONOSCENZE

1. Che cosa riguarda il D.Lgs. n. 81/08?
2. Quanti sono gli articoli del D.Lgs. n. 81/08?
3. Com'è suddiviso il D.Lgs. n. 81/08?
4. Che cosa stabiliscono gli accordi Stato-Regioni del 2011?

2 I CONCETTI RELATIVI ALLA SICUREZZA

2.1 Le definizioni di pericolo, danno e rischio

Percepire il rischio non è così semplice. Prima di tutto è necessario definire i tre elementi del problema, cioè pericolo, danno e rischio.

L'art. 2 del D.Lgs. n. 81/2008 definisce il **pericolo** come «una proprietà o qualità intrinseca di un determinato fattore avente il potenziale di causare danni». La definizione riportata nella norma ISO 45001:2018 al punto 3.19 indica: «fonte avente il potenziale di causare lesione o malattia» (FIGURA 5). Per esempio un pericolo può essere la presenza di una macchina utensile, di un contenitore con una sostanza chimica, di un bancale di materiale da spostare, ecc.



FIGURA 5 Il pericolo

Data la vastità dei possibili casi (danni ai beni, alla persona, al patrimonio, all'ambiente, ecc.) la legislazione italiana non ha mai definito il concetto di **danno**. Lo stesso accade in altri Paesi come Francia, Germania e Regno Unito. L'unico principio giuridico riconosciuto è quello secondo cui un danno deve essere risarcito. La norma ISO 45001:2018 non riporta alcuna definizione di danno, però al punto 3.18 definisce che cosa si intende per lesione e malattia, e cioè «effetti negativi sulla condizione fisica, mentale o cognitiva della persona». Per esempio un danno per la presenza di una macchina utensile è lo schiacciamento di un dito, un danno legato alla presenza di un contenitore con una sostanza chimica può essere la rottura e la conseguente fuoriuscita del liquido, mentre un danno dovuto a un bancale di materiale da spostare può essere la caduta di parte del carico.

Infine, il **rischio** (FIGURA 6), nel D.Lgs. n. 81/08 all'articolo 2, comma 1, lettera s, è definito come «la probabilità di raggiungimento del livello potenziale di danno nelle condizioni di impiego o di potenziale esposizione a un determinato fattore o agente oppure alla loro combinazione». La norma ISO 45001:2018, al punto 3.20, nota 4, indica che «il rischio è spesso espresso in termini di combinazione delle conseguenze di un evento e della probabilità associate al suo verificarsi».



FIGURA 6 Il rischio

Il termine **probabilità** rappresenta la possibilità che si verifichi un certo evento dal punto di vista statistico. Per esempio, nel compiere distrattamente un'operazione come attraversare una strada c'è la possibilità di essere investiti, anche se non è detto che questo avvenga.

Dal punto di vista numerico, la probabilità è data dal rapporto tra il numero di casi favorevoli a un certo evento e il numero totale di casi. Tornando all'esempio precedente, la probabilità di essere investiti è data dal rapporto tra il numero di pedoni che sono stati investiti e il numero di pedoni che hanno attraversato la strada. Per poter valutare in modo preciso un rischio è necessario conoscere la probabilità che questo evento accada.

Per chiarire meglio il concetto serviamoci di due esempi.

Se un apprendista usa un attrezzo manuale come un taglierino per tagliare una corda, sicuramente il suo responsabile lo avvertirà di stare attento a come lo usa, così da evitare di ferirsi.

- Il **pericolo** è rappresentato dal taglierino, il cui uso può produrre un danno.
- Il **danno** è dato dalla possibilità di procurarsi un taglio; possibilità che, in questo caso, è lieve, nel senso che basta un cerotto per medicarsi.
- Il **rischio** è dato dal prodotto della probabilità di tagliarsi (statisticamente abbastanza elevata) per l'entità del danno (lieve).
- La **classe di rischio** è quindi bassa, anche se la probabilità dell'evento è elevata.

Un secondo esempio può essere riferito alle alluvioni. In questo caso il pericolo è rappresentato dai corsi d'acqua che possono straripare. Il danno che producono, a differenza del precedente esempio, è enorme. Il rischio è dato dal prodotto della probabilità dello straripamento (statisticamente molto bassa) per l'entità del danno (elevatissima e catastrofica): la classe di rischio è quindi elevata.

Vediamo un riassunto dei due esempi nella TABELLA 1.

	Tagliare una corda	*Alluvioni*
Pericolo	Taglierino	Straripamento
Danno	Lieve/trascurabile	Gravissimo
Probabilità	Abbastanza elevata	Molto bassa
Classe di rischio	Bassa	Elevata

TABELLA 1 Esempi di rischio

Come spiegato in precedenza, la valutazione del rischio prevede l'analisi accurata di due fattori: **probabilità** e **danno**. I due esempi illustrati dimostrano, al di là di ogni dubbio, che:

- la **probabilità di incidente** (da sola) **non** basta a definire il rischio;
- in modo analogo, l'**entità del danno** (da sola) **non** basta a definire il rischio;
- il rischio è dato dalla **combinazione** di entrambi i fattori.

2.2 La valutazione dei rischi

I D.Lgs. n. 81/08, all'articolo 2, comma 1, lettera q, riporta la definizione di **valutazione del rischio**: «valutazione globale e documentata di tutti i rischi per la salute e sicurezza dei lavoratori presenti nell'ambito dell'organizzazione in cui essi prestano la propria attività, finalizzata a individuare le adeguate misure di prevenzione e di protezione e a elaborare il programma delle misure atte a garantire il miglioramento nel tempo dei livelli di salute e sicurezza». Com'è evidente, tutto il sistema di gestione della sicurezza sul lavoro si basa sulla valutazione dei rischi.

I contenuti specifici della valutazione sono indicati nel D.Lgs. n. 81/08 all'articolo 28. L'analisi dei rischi ha lo scopo di determinare, attraverso una metodologia basata su criteri definiti, quanto una situazione di pericolo può indurre un rischio per la salute e la sicurezza dei lavoratori. Consente inoltre di determinare se i rischi valutati sono accettabili o al contrario sia opportuno assumere **misure preventive o protettive** per i lavoratori.

La valutazione dei rischi viene condotta prendendo in considerazione sia le condizioni operative normali sia quelle anormali (cambio turno, operazioni svolte saltuariamente, condizioni atmosferiche avverse, ecc.).

Ciascuna situazione di pericolo viene valutata per mezzo di un metodo a punteggio che consente di valutare i rischi nel modo più oggettivo e ripetibile. Specifiche tabelle di riferimento permettono di assegnare un punteggio alla **gravità (G)** degli effetti che il rischio può avere sulla salute e sulla sicurezza e un punteggio alla **probabilità (P)** che il lavoratore sia esposto al rischio. I due fattori possono essere moltiplicati per ottenere il **livello di rischio totale**, denominato **IPR** (Indice di Priorità del Rischio).

Per valutare l'effettiva esistenza di alcuni rischi, può essere necessario procedere con **misurazioni fisiche** che si avvalgono di apposite strumentazioni, come per esempio: i fonometri per il rumore; gli analizzatori per le vibrazioni; i calcoli secondo il **#metodo NIOSH** per la movimentazione dei carichi; i rilevatori di onde elettromagnetiche per i campi elettromagnetici; gli esposimetri per la luce artificiale; gli esami di laboratorio per il rischio biologico.

#techwords

METODO NIOSH
Dal nome dell'organismo americano National Institute for Occupational Safety and Health. Il metodo è incentrato sulla valutazione delle azioni di sollevamento manuale di carichi. In particolare per ogni azione stabilisce il peso limite raccomandato.

Le **misurazioni vengono effettuate**:
- quando si presentano nuove situazioni di rischio;
- in seguito a casi accertati di infortunio, incidente o ipotesi di malattia professionale;
- in occasione di azioni correttive e preventive che richiedano misurazioni.

I risultati delle misurazioni sono integrati da informazioni sul metodo di misura e dalla documentazione che attesta lo stato di **#conferma metrologica** degli strumenti usati.
Le **misurazioni non vengono effettuate** quando:
- il rischio non è ragionevolmente presente;
- il rischio è stato già valutato per situazioni operative analoghe;
- i dati delle misurazioni sono forniti dal committente.

#techwords

CONFERMA METROLOGICA
Secondo la definizione ISO10012, è l'insieme di operazioni richieste per garantire che la strumentazione usata sia conforme ai requisiti previsti.

Durante l'analisi dei rischi vengono messe in evidenza le situazioni di lavoro collegate a **particolari categorie di lavoratori** quali: donne in stato di gravidanza o allattamento; lavoratori stranieri; lavoratori addetti al turno di notte; lavoratori addetti alla mansione di carrellista o alla conduzione di veicoli da trasporto; lavoratori la cui attività può provocare rischi per terze persone.
I risultati del processo di valutazione dei rischi vengono documentati per mezzo di un documento denominato **relazione sulla valutazione dei rischi**, che deve contenere almeno:
- l'identificazione del luogo dove sono svolte le attività;
- la descrizione delle attività oggetto della valutazione;
- l'organigramma della sicurezza;
- la descrizione delle condizioni di lavoro (macchine, attrezzature, prodotti chimici, ecc.);
- l'elenco delle mansioni che presentano rischi particolari;
- l'elenco dei rischi e delle corrispondenti misure di prevenzione e protezione;
- la metodologia applicata per la valutazione;
- la copia delle schede di sicurezza dei prodotti chimici, nelle aziende in cui sono presenti;
- l'estratto delle informazioni tecniche per le attrezzature di lavoro;
- i riferimenti ai piani di formazione dei lavoratori;
- il piano di controllo della sicurezza;
- la modalità e la responsabilità di attuazione delle misure di sicurezza;
- le indicazioni per il miglioramento della sicurezza.

2.3 La prevenzione e la protezione

Le due modalità per poter ridurre i rischi sul lavoro e quindi rendere sicura l'attività lavorativa sono la prevenzione e la protezione.
Il D.Lgs. n. 81/08, all'art. 2, comma 1, lettera n, definisce la **prevenzione** come «il complesso delle disposizioni o misure necessarie anche secondo la particolarità del lavoro, l'esperienza e la tecnica, per evitare o diminuire i rischi professionali nel rispetto della salute della popolazione e dell'integrità dell'ambiente esterno».
Il D.Lgs. n. 81/08 non fornisce una definizione di **protezione**, ma è possibile considerarla come l'insieme di misure finalizzate a raggiungere la riduzione del rischio, implementate dai progettisti di tutte le attrezzature di lavoro, nonché dai loro utilizzatori (FIGURA 7).

FIGURA 7 Esempio di dispositivo di protezione



La prevenzione riguarda tutte le disposizioni che vengono realizzate per poter prevenire che si concretizzi un determinato rischio.
Sono **esempi di prevenzione**:

- le procedure che le aziende applicano a tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori;
- i manuali d'uso e manutenzione predisposti dai costruttori di attrezzature e macchine;
- le schede di sicurezza dei prodotti chimici nelle aziende chimiche, come pure l'etichettatura dei contenitori degli stessi;
- i piani predisposti per gestire tutte le situazioni di emergenza;
- la segnaletica e la cartellonistica che si trova esposta all'interno delle aziende (FIGURA 8).



FIGURA 8 Esempi di segnaletica di sicurezza

La **protezione** riguarda due aspetti:

- gli accorgimenti di sicurezza che i costruttori e gli installatori predispongono **sulle attrezzature o sulle macchine** per ridurre potenziali rischi come schiacciamento, taglio, cesoiamento, intrappolamento, lacerazione e abrasione;
- i **Dispositivi di Protezione Individuali** (DPI) che vengono indossati dal singolo lavoratore per proteggersi dai rischi.

I Dispositivi di Protezione Individuali proteggono le varie parti del corpo:

- per la protezione delle mani si usano i guanti;
- per i piedi, le scarpe oppure gli stivali;
- per il capo, l'elmetto;
- per gli occhi, gli occhiali o le visiere;
- per le orecchie, gli otoprotettori oppure le cuffie;
- per il corpo, grembiuli o tute;
- per le vie respiratorie, i facciali filtranti oppure le maschere;
- per la protezione dalle cadute dall'alto, i dispositivi anticaduta.

FISSA LE CONOSCENZE

1. Che cosa si intende per pericolo?
2. Che cosa si intende per rischio?
3. A che cosa si riferisce la valutazione dei rischi?
4. Che cosa si intende per prevenzione?
5. Come si attua la protezione?

3 LE FIGURE DELLA SICUREZZA

Nell'articolo 2 del D.Lgs. n. 81/08 si trovano le definizioni di tutte le figure presenti sul luogo di lavoro che a vario titolo partecipano ad attuare le disposizioni relative alla sicurezza:

- il lavoratore;
- il datore di lavoro;
- il dirigente;
- il preposto;
- il servizio di prevenzione e protezione;
- il responsabile del servizio di prevenzione e protezione;
- l'addetto al servizio di prevenzione e protezione;
- il medico competente;
- il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza;
- gli addetti alle emergenze.

Di seguito queste figure sono descritte in dettaglio.

3.1 Il lavoratore

Il **lavoratore** è la persona che, indipendentemente dalla tipologia contrattuale, svolge un'attività lavorativa nell'ambito dell'organizzazione di un datore di lavoro pubblico o privato, con o senza retribuzione, anche al solo fine di apprendere un mestiere, un'arte o una professione. Dalla categoria dei lavoratori sono esclusi gli addetti ai servizi domestici e familiari.

Sono **equiparati alla figura del lavoratore**:

- i soci lavoratori di società o cooperative;
- gli associati in partecipazione;
- i beneficiari di tirocini formativi e stage;
- gli allievi di istituti di istruzione e università;
- gli allievi degli istituti di istruzione e universitari e i partecipanti ai corsi di formazione professionale nei quali si faccia uso di laboratori, attrezzature di lavoro in genere, agenti chimici, fisici e biologici, videoterminali, limitatamente ai periodi in cui l'allievo utilizza i laboratori in questione;
- i volontari dei Vigili del Fuoco e della Protezione Civile.

L'articolo 20 del D.Lgs. n. 81/08 indica gli **obblighi del lavoratore**:

- prendersi cura della propria salute e sicurezza e di quella degli altri lavoratori su cui possono ricadere gli effetti del lavoro svolto;
- contribuire all'adempimento degli obblighi;
- osservare le disposizioni di sicurezza ricevute;
- utilizzare correttamente le attrezzature di lavoro, le sostanze chimiche, i dispositivi di protezione individuale, ecc.;
- segnalare immediatamente eventuali situazioni di pericolo;
- non rimuovere o alterare i dispositivi di sicurezza;
- non compiere di propria iniziativa azioni pericolose;
- partecipare ai programmi di formazione;
- sottoporsi ai controlli sanitari.

3.2 Il datore di lavoro



FIGURA 9 Il datore di lavoro

Il **datore di lavoro** (FIGURA 9) è il soggetto titolare del rapporto di lavoro con il lavoratore o il soggetto che ha la responsabilità dell'organizzazione stessa o dell'unità produttiva ed esercita i poteri decisionali e di spesa.
L'articolo 18 del D.Lgs. n. 81/08 indica gli **obblighi del datore di lavoro**:

- nominare il medico competente per effettuare la sorveglianza sanitaria;
- designare preventivamente i lavoratori incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi e lotta antincendio, di evacuazione dei luoghi di lavoro in caso di pericolo grave e immediato, di salvataggio, di primo soccorso e, in generale, di gestione dell'emergenza, tenendo conto delle loro capacità e condizioni;
- fornire ai lavoratori i necessari e idonei dispositivi di protezione individuale, sentito preventivamente il responsabile del servizio di prevenzione e protezione e il medico competente;
- prendere le misure appropriate affinché soltanto i lavoratori che abbiano ricevuto adeguate istruzioni e specifico addestramento accedano alle zone che li espongono a un rischio grave e specifico;
- richiedere l'osservanza da parte dei singoli lavoratori delle norme vigenti, nonché delle disposizioni aziendali in materia di sicurezza e di igiene del lavoro e di uso dei mezzi di protezione collettivi e dei dispositivi di protezione individuali messi a loro disposizione;
- inviare i lavoratori alla visita medica entro le scadenze previste dal programma di sorveglianza sanitaria;
- adottare le misure per il controllo delle situazioni di rischio in caso di emergenza e dare istruzioni affinché i lavoratori, in caso di pericolo grave, immediato e inevitabile, abbandonino il posto di lavoro o la zona pericolosa;
- informare il più presto possibile i lavoratori del rischio di un pericolo grave e immediato a cui sono esposti e delle disposizioni prese o da prendere in materia di protezione;
- adempiere agli obblighi di informazione, formazione e addestramento;
- astenersi, salvo eccezione debitamente motivata da esigenze di tutela della salute e sicurezza, dal richiedere ai lavoratori di riprendere la loro attività in una situazione di lavoro in cui persiste un pericolo grave e immediato;
- consentire ai lavoratori di verificare, mediante il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza, l'applicazione delle misure di sicurezza e di protezione della salute;
- prendere appropriati provvedimenti per evitare che le misure tecniche adottate possano causare rischi per la salute della popolazione o deteriorare l'ambiente esterno;
- consultare il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza nei casi previsti dall'articolo 50;
- nell'ambito dello svolgimento di attività in regime di appalto e di subappalto, munire i lavoratori di apposita tessera di riconoscimento, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore e l'indicazione del datore di lavoro;
- nelle unità produttive con più di 15 lavoratori, convocare la riunione periodica;
- aggiornare le misure di prevenzione in relazione ai mutamenti organizzativi e produttivi che hanno rilevanza ai fini della salute e sicurezza del lavoro oppure in relazione al grado di evoluzione della tecnica della prevenzione e della protezione;
- vigilare affinché i lavoratori per i quali vige l'obbligo di sorveglianza sanitaria non siano adibiti a una specifica mansione lavorativa senza il prescritto giudizio di idoneità.

Il datore di lavoro può delegare le funzioni appena descritte. All'articolo 17 del D.Lgs. n. 81/08 sono però elencate le funzioni non delegabili:

- la valutazione di tutti i rischi con la conseguente elaborazione del documento relativo;
- la designazione del responsabile del servizio di prevenzione e protezione.

3.3 Il dirigente

Il **dirigente per la sicurezza** è la persona che, in ragione delle competenze professionali e di poteri gerarchici e funzionali adeguati alla natura del suo incarico, attua le direttive del datore di lavoro organizzando l'attività lavorativa e vigilando su di essa. Il dirigente ha gli stessi obblighi del datore di lavoro, indicati nell'articolo 18 del D.Lgs. n. 81/08.
L'incarico di dirigente per la sicurezza non deve essere confuso con l'**#inquadramento contrattuale** del dirigente aziendale.

#techwords

INQUADRAMENTO CONTRATTUALE
È il ruolo attribuito al dipendente sulla base della classifica dei settori produttivi. Definisce le sue mansioni, nonché la retribuzione che gli spetta.

3.4 Il preposto

Il **preposto** (FIGURA 10) è la persona che, in ragione delle competenze professionali e nei limiti di poteri gerarchici e funzionali adeguati alla natura del suo incarico, sovrintende all'attività lavorativa e garantisce l'attuazione delle direttive ricevute, controllandone la corretta esecuzione da parte dei lavoratori ed esercitando un funzionale potere di iniziativa.
L'articolo 19 del D.Lgs. n. 81/08 indica gli **obblighi del preposto**:

- vigilare sulla osservanza da parte dei singoli lavoratori dei loro obblighi di legge, nonché delle disposizioni aziendali in materia di salute e sicurezza sul lavoro e dell'uso dei dispositivi di protezione collettivi e individuali e, in caso di inosservanza persistente, informare i loro superiori diretti;
- verificare che soltanto i lavoratori che abbiano ricevuto adeguate istruzioni accedano alle zone che li espongono a un rischio grave e specifico;
- richiedere l'osservanza delle misure per il controllo delle situazioni di rischio in caso di emergenza e dare istruzioni affinché i lavoratori, in caso di pericolo grave, immediato e inevitabile, abbandonino il posto di lavoro o la zona pericolosa;
- informare il più presto possibile i lavoratori del rischio di un pericolo grave e immediato cui sono esposti e delle disposizioni prese o da prendere in materia di protezione;
- astenersi dal richiedere ai lavoratori di riprendere la loro attività in una situazione di lavoro in cui persiste un pericolo grave e immediato;
- segnalare tempestivamente al datore di lavoro o al dirigente sia le deficienze delle attrezzature di lavoro e dei dispositivi di protezione individuale, sia ogni altra condizione di pericolo che si verifichi durante il lavoro, delle quali venga a conoscenza sulla base della formazione ricevuta;
- frequentare gli appositi corsi di formazione.



FIGURA 10 Il preposto

3.5 Il Servizio di Prevenzione e Protezione

Il **Servizio di Prevenzione e Protezione dai rischi** (SPP), che si trova indicato nel Capo III, Sezione III, del D.Lgs. n. 81/08, è l'insieme delle persone, sistemi e mezzi esterni o interni all'azienda finalizzati all'attività di prevenzione e protezione dai rischi professionali per i lavoratori.
I compiti sono descritti nell'articolo 33 e comprendono: l'individuazione dei fattori di rischio; la valutazione dei rischi e l'individuazione delle misure per la sicurezza e salubrità degli ambienti di lavoro, sulla base della specifica conoscenza dell'organizzazione aziendale; l'elaborazione, per quanto di competenza, delle misure preventive e protettive e dei sistemi di controllo di tali misure; l'elaborazione delle procedure di sicurezza per le varie attività aziendali. Propone inoltre i programmi di informazione e formazione dei lavoratori, partecipa a consultazioni in materia di tutela della salute e sicurezza sul lavoro, nonché alla riunione periodica. Fornisce, infine, ai lavoratori le informazioni necessarie.

3.6 Il Responsabile e l'addetto del Servizio di Prevenzione e Protezione (RSPP)

FIGURA 11 Il RSPP



Il **Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione** (RSPP) **(FIGURA 11)** è il tecnico della sicurezza. Per lo svolgimento di questa funzione, oltre ai requisiti di formazione scolastica, è necessario possedere un attestato di frequenza a specifici corsi di formazione in materia di prevenzione e protezione dei rischi, di organizzazione e gestione delle attività tecnico-amministrative e di tecniche di comunicazione in azienda e relazioni sindacali.
Entro alcuni limiti di dimensioni e tipologia di attività, può essere un professionista esterno, oppure lo stesso datore di lavoro. I **principali compiti del RSPP** sono: individuare e valutare i rischi; definire le misure di tutela della salute e sicurezza; partecipare alle riunioni per la sicurezza; proporre programmi di formazione dei lavoratori; fornire ai lavoratori le informazioni sui rischi.
Agli adempimenti del servizio insieme al responsabile collabora l'**addetto al Servizio di Prevenzione e Protezione**.

3.7 Il medico competente

FIGURA 12 Il medico competente



Il **medico competente** **(FIGURA 12)** è nominato e collabora con il datore di lavoro ai fini della valutazione dei rischi per effettuare la sorveglianza sanitaria. Tra i suoi **compiti**, indicati dall'articolo 25 del D.Lgs. n. 81/08:

- partecipare alla valutazione dei rischi e alla predisposizione delle misure di sicurezza;
- definire i protocolli per la sorveglianza sanitaria ed effettuare le visite mediche;
- assegnare al lavoratore il giudizio di idoneità;
- istituire e mantenere le cartelle sanitarie dei lavoratori;
- informare i lavoratori sugli esiti delle visite mediche;
- fornire informazioni ai lavoratori in merito al significato della sorveglianza sanitaria;
- partecipare alle riunioni periodiche per la sicurezza;
- collaborare con il datore di lavoro per l'organizzazione della formazione e informazione per gli addetti alla squadra di Primo Soccorso.

3.8 Il Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza (RLS)

Il **Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza** (RLS) è la persona eletta o designata per rappresentare i lavoratori per quanto concerne gli aspetti della salute e della sicurezza durante il lavoro. Di conseguenza, si occupa di fare da tramite tra i lavoratori e il datore di lavoro, evidenziando, qualora esistenti, le problematiche relative alla sicurezza che possono essere dovute a mancanze sia da parte del datore di lavoro sia da parte dei lavoratori.
Il RLS non deve ottemperare a obblighi di legge, ma ha solo alcune attribuzioni, riportate all'art. 47 del D.Lgs. n. 81/08:

- accede ai luoghi di lavoro;
- è consultato preventivamente nelle valutazioni dei rischi;
- è consultato in merito alla designazione del RSPP e dei lavoratori incaricati per le emergenze;
- è consultato in merito alla formazione dei lavoratori;
- ha accesso alla documentazione sulla sicurezza;
- riceve la documentazione dagli organi di vigilanza;
- riceve una formazione adeguata al proprio ruolo;
- promuove l'elaborazione e l'attuazione delle misure di sicurezza;
- formula osservazioni in occasione delle verifiche condotte dall'autorità competente in materia;
- partecipa alle riunioni aziendali della sicurezza;
- avverte il responsabile dell'azienda sulla presenza di eventuali rischi;
- può fare ricorso alle autorità competenti qualora ritenga che le misure di prevenzione e protezione dai rischi già attuate non siano idonee a garantire la salute e la sicurezza.

3.9 Gli addetti alle emergenze

I lavoratori incaricati delle emergenze, definiti **addetti alle emergenze**, sono designati dal datore di lavoro per fronteggiare emergenze quali antincendio, primo soccorso ed evacuazione dei luoghi di lavoro. A meno che non abbiano un giustificato motivo, non possono rifiutare l'incarico.
Anche gli addetti alle emergenze, come le altre figure, ricevono una formazione specifica a riguardo, che devono mantenere aggiornata.

FISSA LE CONOSCENZE

1. Com'è definito il lavoratore nel D.Lgs. n. 81/08?
2. Com'è definito il datore di lavoro nel D.Lgs. n. 81/08?
3. Com'è definito il preposto nel D.Lgs. n. 81/08?
4. Da chi è nominato il medico competente?
5. Quali sono gli obblighi del RLS?
6. Quali sono i compiti degli addetti alle emergenze?

4 IL RISCHIO DA VIDEOTERMINALI

4.1 Le definizioni

La **trattazione dei rischi da videoterminali** (VDT) è presente nel D.Lgs. n. 81/08 al Titolo VII (artt. 172-179); le norme contenute si applicano a tutte le attività che comportano l'uso di attrezzature munite di videoterminali. Nell'art. 173 sono fornite alcune definizioni.

- **Videoterminale**: uno schermo alfanumerico o grafico, qualsiasi sia il tipo di procedimento di visualizzazione utilizzato.
- **Posto di lavoro**: l'insieme che comprende le attrezzature munite di videoterminale, con la tastiera o altro sistema di immissione dati, il mouse, il software per l'interfaccia uomo-macchina, gli accessori opzionali, le apparecchiature connesse (l'unità a dischi, il telefono, il modem, la stampante), il supporto per i documenti, la sedia, il piano di lavoro, nonché l'ambiente di lavoro immediatamente circostante.
- **Lavoratore**: il lavoratore che utilizza un'attrezzatura munita di videoterminali, in modo sistematico o abituale, per almeno venti ore settimanali, dedotte le interruzioni di cui all'articolo 175.

4.2 Lo schermo

FIGURA 13 Lo schermo



Lo schermo (FIGURA 13) deve rispettare una serie di requisiti. La **risoluzione** deve essere tale da garantire una buona definizione, una forma chiara e una grandezza sufficiente dei caratteri. L'immagine sullo schermo deve risultare stabile, esente da farfallamento, tremolio o da altre forme di instabilità. La brillanza e il contrasto di luminanza tra i caratteri e lo sfondo devono essere facilmente regolabili da parte dell'utilizzatore del videoterminale e facilmente adattabili alle condizioni ambientali.
Lo schermo deve essere **orientabile e inclinabile** liberamente per adeguarsi alle esigenze dell'utilizzatore, eventualmente attraverso un sostegno separato o un piano regolabile. Deve trovarsi a circa 50-70 cm dagli occhi dell'operatore.

4.3 La tastiera e il mouse

La **tastiera** (FIGURA 14) deve essere separata dallo schermo, facilmente regolabile e dotata di meccanismo di variazione della pendenza onde consentire al lavoratore di assumere una posizione confortevole e tale da non provocare l'affaticamento delle braccia e delle mani.
Lo spazio sul piano di lavoro deve essere tale da consentire un appoggio degli avambracci davanti alla tastiera nel corso della digitazione, tenendo conto delle caratteristiche antropometriche dell'operatore.

FIGURA 14 La tastiera



La tastiera deve possedere una superficie opaca onde evitare i riflessi e i simboli dei tasti devono essere leggibili facilmente.
Il **mouse** della postazione di lavoro deve essere posto sullo stesso piano della tastiera, in posizione facilmente raggiungibile, e disporre di uno spazio adeguato per il suo uso.

4.4 Il piano di lavoro

Il **piano di lavoro** deve avere una superficie a basso indice di riflessione, una struttura stabile e deve essere di dimensioni sufficienti a permettere una disposizione flessibile dello schermo, della tastiera, dei documenti e del materiale accessorio, come indicato nella FIGURA 15, che riporta le misure standard.
L'altezza del piano di lavoro fissa o regolabile deve essere indicativamente compresa fra 70 e 80 cm.
Lo spazio a disposizione deve permettere l'alloggiamento e il movimento degli arti inferiori, nonché l'ingresso del sedile e dei braccioli, se presenti. La profondità del piano di lavoro deve essere tale da assicurare un'adeguata distanza visiva dallo schermo.

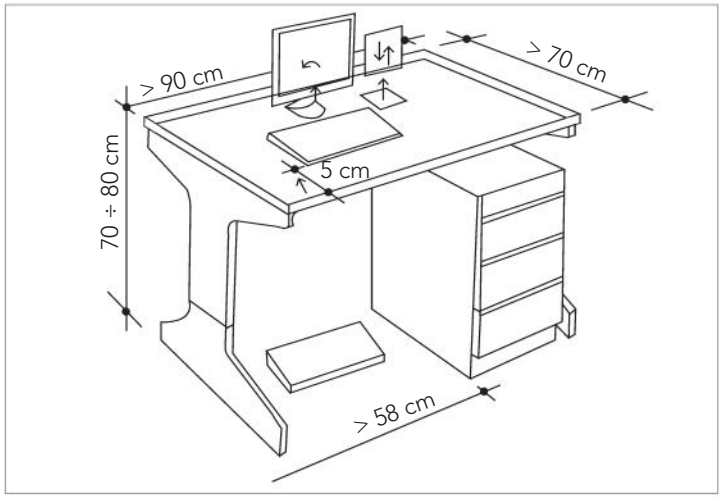


FIGURA 15 Misure standard del piano di lavoro

4.5 Il sedile di lavoro

Il **sedile di lavoro** deve essere stabile e permettere all'utilizzatore libertà nei movimenti, nonché l'assunzione di una posizione comoda. Deve possedere altezza regolabile in maniera indipendente dallo schienale. Sia il sedile sia lo schienale devono avere le dimensioni adeguate alle caratteristiche antropometriche dell'utilizzatore.
Lo schienale deve essere dotato di regolazione dell'altezza e dell'inclinazione.
Lo schienale e la seduta devono possedere bordi smussati. I materiali, facili da pulire, devono presentare un livello di permeabilità tale da non compromettere il comfort del lavoratore.

4.6 Il posto di lavoro

Il **posto di lavoro** (FIGURA 16) deve essere ben dimensionato e allestito in modo che vi sia **spazio** sufficiente per permettere cambiamenti di posizione e movimenti operativi.

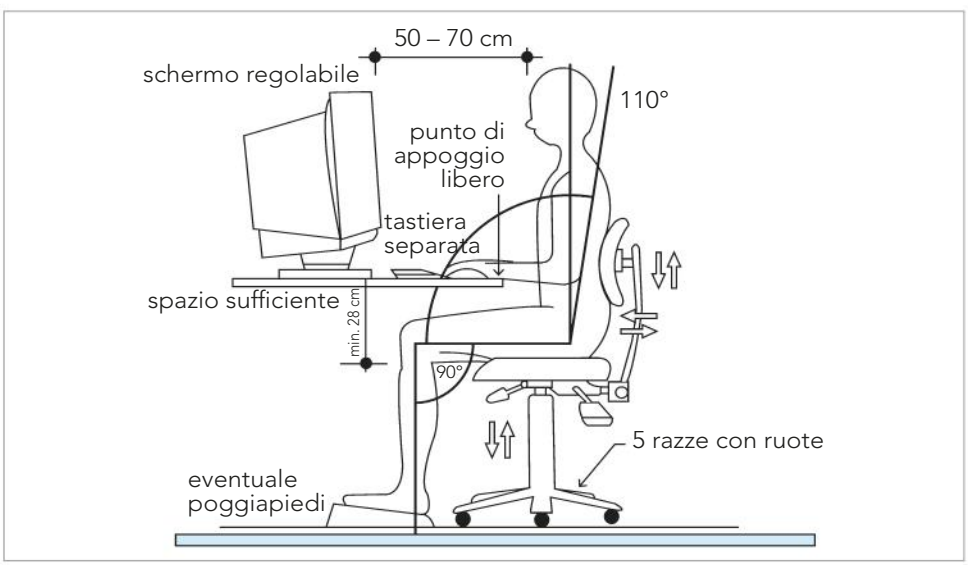
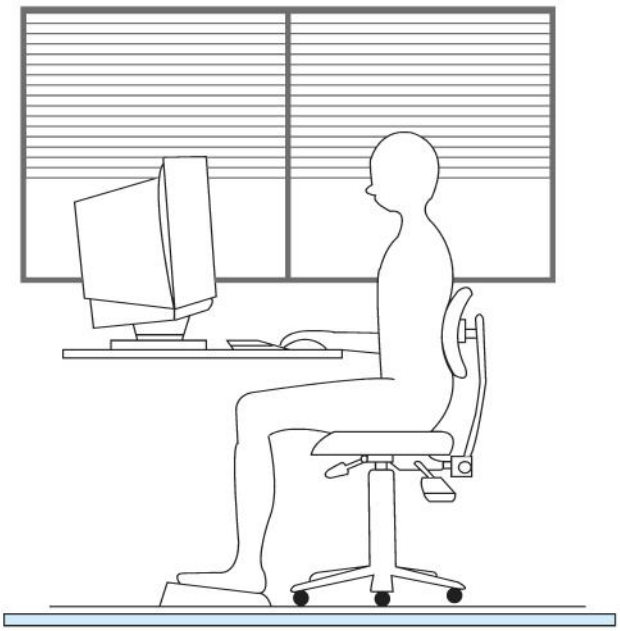
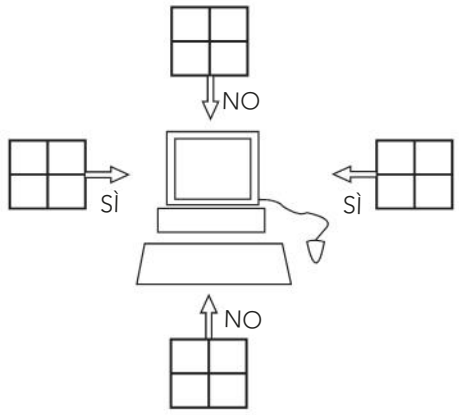


FIGURA 16 Il posto di lavoro

L'**illuminazione** (FIGURA 17) generale e specifica (lampade da tavolo) deve garantire una luce sufficiente e un contrasto appropriato tra lo schermo e l'ambiente circostante, tenuto conto delle caratteristiche del lavoro e delle esigenze visive dell'utilizzatore.
Devono essere evitati riflessi sullo schermo ed eccessivi contrasti di luminanza e abbagliamenti dell'operatore, disponendo la postazione di lavoro in funzione dell'ubicazione delle fonti di luce naturale e artificiale. In particolare, tutte le postazioni devono avere la luce naturale di fianco.



CORRETTA ILLUMINAZIONE DEL POSTO DI LAVORO



CORRETTA POSIZIONE DEL POSTO DI LAVORO RISPETTO ALLA ILLUMINAZIONE NATURALE

FIGURA 17 L'illuminazione

4.7 I possibili disturbi

I possibili disturbi di un lavoratore che utilizza i videoterminali sono numerosi e si possono classificare in diverse categorie:

- disturbi oculo-visivi (come bruciore, lacrimazione, secchezza, stanchezza alla lettura);
- disturbi muscolo-scheletrici (per esempio dolore, intorpidimento o rigidità);
- stress, ossia affaticamento mentale influenzato dai contenuti della mansione, dal software o dal rumore.

FISSA LE CONOSCENZE

1. Qual è l'altezza consigliata del piano di lavoro (scrivania) per una postazione da videoterminale?
2. In merito all'illuminazione quali aspetti bisogna considerare?
3. Quale tipo di disturbi risulta più influente sulla perdita di benessere del lavoratore al VDT?

5 IL RISCHIO ELETTRICO

5.1 La normativa di riferimento

La **trattazione del rischio elettrico** è presente nel D.Lgs. n. 81/08 al Titolo III, Capo III (artt. 80-87) e le norme contenute si applicano all'uso di impianti e apparecchiature elettriche.
Nell'articolo 80 sono forniti tutti i **rischi di natura elettrica** connessi all'impiego dei materiali, delle apparecchiature e degli impianti elettrici messi a disposizione dei lavoratori e, in particolare, quelli derivanti da:

- contatti elettrici diretti;
- contatti elettrici indiretti;
- innesco e propagazione di incendi e di ustioni dovuti a sovratemperature pericolose, archi elettrici e radiazioni;
- innesco di esplosioni;
- fulminazione diretta e indiretta;
- sovratensioni;
- altre condizioni di guasto ragionevolmente prevedibili.



FIGURA 18 Esempio di impianto elettrico non a norma

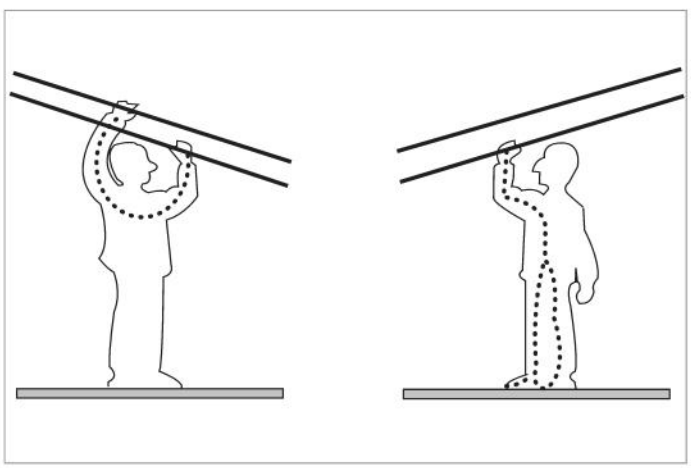
Nell'art. 81 sono indicati i **requisiti di sicurezza**: tutti i materiali, i macchinari e le apparecchiature, nonché le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici devono essere progettati e realizzati a regola d'arte, vale a dire secondo le pertinenti norme tecniche (FIGURA 18).

Nel campo dell'ingegneria e nell'industria le norme tecniche sono costituite da documenti nei quali vengono stabiliti criteri di progettazione, materiali, processi e metodi di costruzione e produzione, ferme restando le direttive comunitarie relative al prodotto.
Le norme tecniche sono redatte da appositi enti ai quali aderiscono volontariamente e contribuiscono i soggetti nazionali o internazionali dell'industria o delle relative associazioni. In Italia le norme tecniche sono redatte dall'Ente Nazionale Italiano di Unificazione e sono chiamate **norme UNI**.

5.2 L'elettrocuzione

L'**elettrocuzione** è il contatto del corpo umano con sorgenti di natura elettrica. In questi casi la circolazione della corrente nel corpo provoca dei fenomeni fisici, chimici e magnetici tali da alterare anche sensibilmente la struttura e le funzioni degli apparati interessati.
L'elettrocuzione, che non è direttamente collegata alla tensione (nonostante la corrente dipenda dal suo valore), può avvenire per contatto diretto o indiretto.
Si ha **contatto diretto** quando si toccano parti che normalmente sono sotto tensione, come per esempio due conduttori di diversa polarità o un conduttore di fase e la terra (FIGURA 19).

FIGURA 19 Esempi di contatti diretti



#techwords

EFFETTO PUNTA
Fenomeno per cui le cariche elettriche distribuite sulla superficie di un conduttore si concentrano nelle parti più appuntite.

Si ha **contatto indiretto** quando si toccano parti che normalmente non sono in tensione, come nel caso di parti metalliche che, a causa di un guasto dell'isolamento dei conduttori, hanno assunto un potenziale diverso da quello di terra oppure per scarica elettrica quando, non avendo toccato una parte in tensione, si verifica una scarica per la diminuzione della distanza di isolamento in condizioni particolari, quali umidità, **#effetto punta**, ecc. (FIGURA 20).

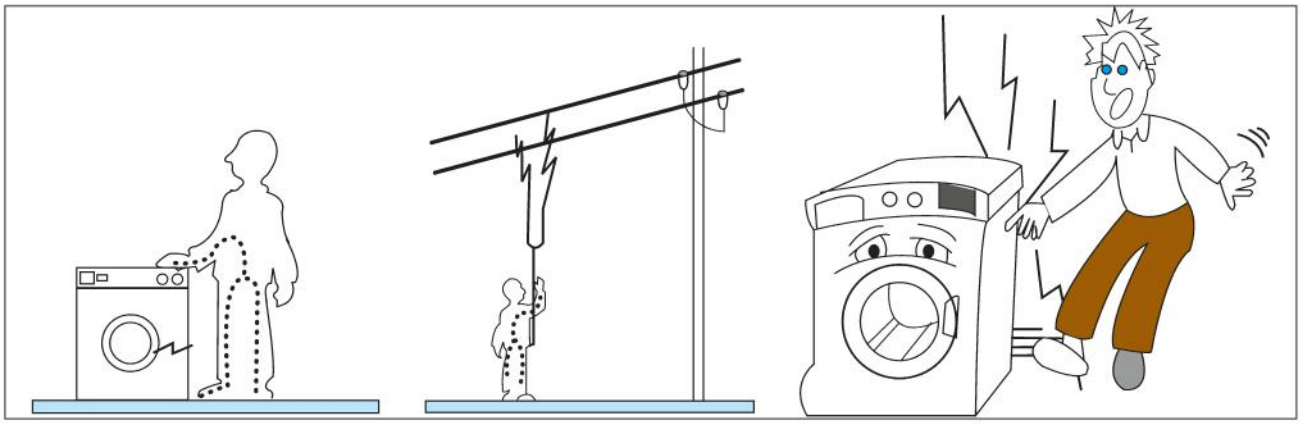


FIGURA 20 Esempi di contatti indiretti

5.3 Gli effetti della corrente elettrica sull'uomo

La corrente elettrica può avere una serie di effetti sull'uomo (FIGURA 21): tetanizzazione, arresto della respirazione, fibrillazione ventricolare, arresto del cuore e ustioni. La corrente elettrica influisce inoltre in modo secondario sulla salute dell'uomo a seguito degli effetti dovuti all'eventuale generazione di un incendio.

La tetanizzazione

La **tetanizzazione** è il fenomeno per cui, al passaggio di una corrente, le fibre muscolari si contraggono involontariamente e si ha una parziale paralisi. Ciò è dovuto al fatto che, sottoposto a uno stimolo, il muscolo si contrae per poi tornare a riposo; se gli stimoli si susseguono con frequenza sufficientemente elevata (almeno 50 Hz), gli effetti si sommano portando alla contrazione completa del muscolo (tetano). La **corrente massima di rilascio**, cioè il valore più elevato di corrente per il quale il soggetto riesce ancora a staccarsi dalla parte in tensione, dipende da vari fattori e in generale varia da persona a persona, diminuendo con il peso. La tetanizzazione si verifica solitamente per tensioni intorno ai 220-380 V; con valori più elevati in genere l'infortunato viene scagliato lontano dalla parte in tensione, cosicché risultano limitati i tempi di contatto e i relativi pericolosi effetti.

L'arresto della respirazione

I singoli atti respiratori avvengono per la contrazione dei muscoli intercostali e del diaframma, che con il loro movimento modificano il volume della cassa toracica. L'arresto della respirazione è quindi una diretta conseguenza della tetanizzazione dei muscoli addetti alla respirazione, che non consentono l'espansione della cassa toracica, oppure, per valori più elevati di corrente, della paralisi dei centri nervosi che li comandano. Se non si elimina velocemente la causa della contrazione e non si pratica subito la **respirazione assistita**, il soggetto colpito muore per asfissia in circa 3-4 minuti.

La fibrillazione ventricolare

La **fibrillazione ventricolare** consiste in una contrazione disordinata delle fibre muscolari del cuore. Quando il cuore è interessato da correnti elettriche estranee, molto più grandi delle correnti biologiche, la cadenza degli impulsi di comando del battito diviene caotica e il cuore non riesce a pompare sangue. L'unico modo per arrestare il fenomeno è applicare una scarica elettrica di resettaggio mediante il **defibrillatore** entro 2-3 minuti, oltre i quali la cessazione dell'attività cardiaca provoca lesioni irreparabili al muscolo cardiaco e al cervello.

L'arresto del cuore

L'**arresto del cuore** si ha quando il soggetto colpito è sottoposto a elevate intensità di corrente, superiori a 500 mA. Se il contatto è di brevissima durata, il battito cardiaco talvolta può riprendere spontaneamente.

Le ustioni

Il passaggio della corrente genera calore e provoca **ustioni**. Queste sono tanto più gravi quanto maggiore è la resistenza che il corpo oppone alla scarica; di norma si concentrano infatti nel punto di ingresso e di uscita, a causa della resistenza espressa dalla pelle. Come per gli altri casi, la gravità delle conseguenze dipende dall'intensità di corrente e dalla durata del fenomeno. Una densità di corrente di 0,01 A/mm^2 per un tempo di 2 secondi può già dar luogo a gravi ustioni localizzate.

L'incendio

L'impianto elettrico può concorrere all'insorgere e allo sviluppo di un incendio, fornendo l'**innesco** (surriscaldamento, corto circuito, cedimento dell'isolamento, elettricità statica, guasti agli apparecchi, uso improprio, errori nell'installazione, ecc.) oppure contribuendo alla **propagazione** (sorgente, materiale combustibile, ecc.). L'impianto elettrico può provocare l'innesco di sostanze esplosive, di atmosfere di gas, di vapori o di polveri, a causa della formazione dell'arco elettrico, di sovraccarichi e di corto circuiti. L'impianto elettrico va quindi realizzato in funzione dell'ambiente in cui deve essere installato.

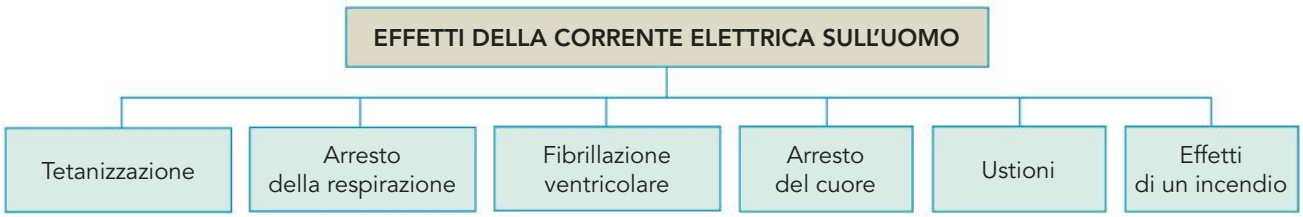


FIGURA 21 Gli effetti della corrente elettrica sull'uomo

FISSA LE CONOSCENZE

1. Quali sono gli effetti della corrente sull'uomo?
2. Che cosa significa elettrocuzione?
3. Che cosa sono i contatti diretti?
4. Che cosa sono i contati indiretti?
5. Che cosa significa tetanizzazione?

1 La normativa di sicurezza sul lavoro



La sicurezza sul lavoro ha la scopo di porre il lavoratore nella condizione di lavorare senza esporsi al rischio di incidenti.
La regolamentazione italiana, in linea con le direttive europee, è contenuta nel D.Lgs. n. 81 del 2008, detto Testo Unico della Sicurezza sul Lavoro (TUSL).

2 I concetti relativi alla sicurezza



Il rischio è la combinazione tra la probabilità che un danno accada e la sua gravità. Va quindi effettuata una valutazione dei rischi globale e documentata. Essenziali risultano la prevenzione, cioè l'insieme delle misure per evitare o diminuire i rischi, e la protezione, ossia le misure per prevenire che si concretizzi un rischio.

3 Le figure della sicurezza

Le figure che in azienda partecipano ad attuare le disposizioni della sicurezza sui luoghi di lavoro sono: il lavoratore; il datore di lavoro; il dirigente; il preposto; il Servizio di Prevenzione e Protezione (SPP); il responsabile e l'addetto al SPP; il medico competente; il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza; i lavoratori incaricati delle emergenze.

4 Il rischio da videoterminali



Nell'uso di un videoterminale, per ridurre il rischio è importante avere una postazione di lavoro che consideri tutti gli elementi, tra cui lo schermo, la tastiera e il mouse, il sedile e l'illuminazione.
Sono possibili disturbi di tipo oculo-visivo, muscolo-scheletrico o legati allo stress.

5 Il rischio elettrico

La corrente elettrica può avere gravi effetti sull'uomo, come la tetanizzazione, l'arresto della respirazione, la fibrillazione ventricolare, l'arresto del cuore e le ustioni, L'elettrocuzione può avvenire per contatto diretto o per contatto indiretto.

VERIFICA DI FINE UNITÀ

Test
Svolgi il **test interattivo**

Quali delle seguenti affermazioni sono vere (V) e quali false (F)?

1. Il Testo Unico della Sicurezza sul Lavoro (TUSL) è il Decreto Legislativo n. 81 del 30 Aprile 2008. V F

2. Indossare i DPI rappresenta una misura di tutela della prevenzione. V F

3. Avere cura dei DPI messi a disposizione e non apporvi modifiche è un obbligo del lavoratore. V F

4. La trattazione del rischio elettrico è presente nel Titolo IV del D.Lgs. n. 81/08. V F

5. La tetanizzazione accade quando il lavoratore contrae il tetano dopo aver toccato agenti biologici infettivi. V F

6. Acquistare i DPI secondo le indicazioni del datore di lavoro è un obbligo del lavoratore. V F

7. Il Testo Unico della Sicurezza sul Lavoro è composto da 13 Titoli. V F

8. La classe di rischio legata a un evento non può essere bassa se la probabilità che questo si verifichi risulta elevata. V F

9. La protezione è sinonimo di prevenzione. V F

Domande a scelta multipla (una sola è la risposta esatta)

10. Di che cosa tratta il Titolo VII del D.Lgs. n. 81/08?
- A Attrezzature munite di videoterminali
- B Movimentazione manuale dei carichi
- C Segnaletica di salute e sicurezza sul lavoro
- D Cantieri temporanei o mobili

11. Secondo il D.Lgs. n. 81/08, quali sono i soggetti equiparati alla figura di lavoratore?
- A I soci lavoratori di società o cooperative
- B I beneficiari di tirocini formativi e stage
- C I volontari dei Vigili del Fuoco e della Protezione Civile
- D Tutti i soggetti sopra elencati

12. Qual è l'altezza consigliata del piano di lavoro per una postazione VDT?
- A Tra 50 e 60 cm
- B Tra 60 e 70 cm
- C Tra 70 e 80 cm
- D Tra 80 e 90 cm

13. Qual è la distanza ottimale tra il lavoratore VDT e lo schermo del PC?
- A Da 30 a 50 cm
- B Da 50 a 70 cm
- C Da 60 a 80 cm
- D Da 70 a 90 cm

14. Secondo il D.Lgs. 81/08, quale tra questi soggetti partecipa attivamente alla valutazione dei rischi?
- A Il medico competente
- B Il lavoratore incaricato per le emergenze antincendio
- C Il preposto
- D Nessuno dei precedenti

15. Quale delle seguenti misure di tutela può essere definita di protezione?
- A Rispettare la segnaletica e la cartellonistica presente in azienda
- B Indossare i dispositivi individuali come scarpe, guanti, occhiali, ecc.
- C Utilizzare i manuali d'uso e manutenzione predisposti dai costruttori delle macchine industriali

16. Quali effetti produce la corrente elettrica sull'uomo?
- A L'arresto della respirazione
- B La tetanizzazione
- C La fibrillazione ventricolare e anche l'arresto del cuore
- D Tutte gli effetti sopra elencati

17. Il TUSL comprende tra le tipologie di rischio trattate:
- A l'esposizione ad agenti biologici
- B la protezione da atmosfere esplosive
- C le sostanze pericolose
- D tutte le opzioni precedenti

18. **Gli addetti alle emergenze:**
- A a meno che non abbiano un giustificato motivo, non possono rifiutare l'incarico
- B non ricevono una particolare formazione
- C partecipano alla predisposizione delle misure di sicurezza
- D nominano il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza

19. **Il medico competente è nominato da:**
- A il datore di lavoro
- B il dirigente
- C i dipendenti
- D l'addetto al servizio di prevenzione e protezione

20. **Il preposto è nominato da:**
- A il dirigente
- B il datore di lavoro
- C i dipendenti
- D l'addetto al Servizio di Prevenzione e Protezione

21. **Il posto di lavoro non comprende:**
- A i DPI
- B il videoterminale
- C il piano di lavoro
- D il mouse

22. **Il sedile di lavoro deve necessariamente essere:**
- A comodo
- B regolabile
- C facilmente pulibile
- D tutte le precedenti

In English

23. **What decree is known as the Consolidated Act on Health and Safety at work (TUSL)?**
- A Legislative Decree no. 626 of Sept. 19, 1994
- B Legislative Decree no. 81 of April 30, 2008
- C Legislative Decree no. 494 of August 14, 1996
- D Legislative Decree no. 323 of April 30, 2001

24. **What is meant by risk?**
- A A situation that exposes the worker to the risk of injury
- B The sum of the probabilities of contracting an occupational disease
- C The combination of the severity of the consequences and the likelihood that a worker suffers harm due to a hazard

25. **Which of the following protective measures can be defined as prevention?**
- A Wearing Personal Protective Equipment (PPE) such as shoes, gloves, goggles, etc.
- B Acoustically insulating noisy machinery and equipment
- C Following the instructions and procedures set down by the company

26. **What types of disorders can VDT work lead to?**
- A Sight disorders
- B Muscular or skeletal disorders
- C Stress
- D All of the above

27. **In which Title does Italian Legislative Decree no. 81/08 deals with electrical hazards?**
- A Title II
- B Title III
- C Title IV
- D Title V

Ascolta l'**audio** delle risposte

PREPARATI PER IL COLLOQUIO ORALE

1. LEZIONE 1 **Che cosa si intende per la sicurezza sul lavoro?**
2. LEZIONE 2 **Che differenza c'è tra pericolo e rischio?**
3. LEZIONE 3 **Descrivi tre figure importanti della sicurezza.**
4. LEZIONE 4 **Come deve essere una postazione di lavoro per prevenire i disturbi di un lavoratore che utilizza i videoterminali?**
5. LEZIONE 5 **Quali sono le differenze tra elettrocuzione per contatto diretto e per contatto indiretto?**

IN ENGLISH, PLEASE

Ascolta l'**audio**
con la **pronuncia del testo**
e verifica la **traduzione**

NEWS

OSHA Standards: Protection on the Job in the US

Occupational Safety and Health Administration (OSHA) standards are rules that describe the methods that employers must use to protect their employees from hazards. There are four groups of OSHA standards: General Industry, Construction, Maritime, and Agriculture (General Industry is the set that applies to the largest number of workers and worksites). These standards are designed to protect workers from a wide range of hazards. These standards also limit the amount of hazardous chemicals, substances, or noise that workers can be exposed to; require the use of certain safe work practices and equipment; require employers to monitor certain hazards and keep records of workplace injuries and illnesses.
Examples of OSHA standards include requirements to:

- provide fall protection, such as a safety harness and lifeline;
- prevent trenching cave-ins;
- ensure the safety of workers who enter confined spaces such as manholes or grain bins;
- prevent exposure to high levels of noise that can damage hearing;
- put guards on machines;
- prevent exposure to harmful levels of substances like asbestos and lead;
- provide workers with respirators and other needed safety equipment (in almost all cases, free of charge);
- train workers using a language and vocabulary they understand about hazards and how to protect themselves.

Adapted from:
http://tiny.cc/lydnuz



GLOSSARY

Consolidated Act on Health and Safety at work: Italian Legislative Decree no. 81 of 2008, published in Gazzetta Ufficiale of April 30, 2008 and entered into force fifteen days later on May 15, 2008.

Employee: a person who, regardless of contract type, performs a job in the organization of a public or private employer, with or without pay, even for the sole purpose of learning a trade, an art or a profession.

Employer: the person responsible for the organization or facility, having decisional and spending powers.

Hazard: the intrinsic property or quality of a certain factor with the potential to cause harm.

Harm: physical injury or damage to one's health.

Manager: a person who implements the directives of the employer by organizing and supervising the related work.

Occupational health and safety: the conditions and factors that affect, or may affect, the health and safety of workers in the workplace.

OHSAS 18001: an international standard for occupational health and safety management systems.

PPSM: the Preventive and Protective Services Manager.

Prevention: all of the measures approved and taken to prevent a given risk from materializing.

Prevention and Protection Services (PPS): all the people, systems and external or internal company means aimed at preventing and protecting workers from occupational hazards.

Protection: the measures taken to reduce risk implemented by the designers or users of all work equipment.

Risk: the combination of the probability of the occurrence of a hazardous event or exposure and the severity of injuries or illnesses that may be caused by the event or exposure.

Supervisor: the person who supervises the work and ensures implementation of given directives, checking the proper performance of workers and exerting operational initiative authority.

INDICE ANALITICO

A

ACCREDIA, 308
acquisti, 19, 54
addetti alle emergenze, 355
additive manufacturing, 240
Agenda 2030, 87
ambiente di lavoro, 326
amministrazione, 55
analisi ambientale, 320
analisi degli scostamenti, 142
analisi di mercato, 80
analisi SWOT, 315
animazioni, 161
Application Service Provider, 64
area di lavoro, 280
attività, 41
  – a. critica, 109, 114
  – a. subcritica, 114
audit, 308
autocrazia, 15
autonomia, 15
avanzamento, 143, 200
avvio, 103, 193
azienda, 45, 74
azione correttiva, 141, 318
azione preventiva, 336

B

beni, 17, 39
Business to Administration (B2A), 63
Business to Business (B2B), 63
Business to Consumer (B2C), 63
break even point, 44
burocrazia, 15
business plan, 81
Business Process Improvement (BPI), 23, 48
Business Process Reengineering (BPR), 23, 48
Buy Side, 49

C

Consumer to Business (C2B), 63
Consumer to Consumer (C2C), 63
capability, 46
carry over, 270
cartellini operazione, 281
cartiglio, 163
catena del valore, 22, 41
cerchio della qualità, 285, 307
certificato, 306
certificazione, 306
  – c. ambientale, 306, 322
cicli di lavorazione, 281
ciclo di Deming, 285, 307
ciclo di PDCA, 285, 307
ciclo di vita del progetto, 102, 192
ciclo di vita del prodotto, 264
classe di rischio, 347
closeout meeting, 146
cloud computing, 64, 239, 248
codice parlante, 162
codifica dei documenti, 162
commessa, 136
committente, 13
competitor, 268
componenti standard, 276
concept, 269
concorrenza, 36
  – c. monopolistica, 36
  – c. perfetta, 36
configurazione, 274
contraente, 13
controllo, 103, 141
controllo di gestione, 55
core business, 63
cosourcing, 63
Cost Breakdown Structure (CBS), 137
costi, 42
  – c. diretti, 42, 136
  – c. fissi, 42, 136
  – c. indiretti, 42, 136
  – c. variabili, 42, 136
  – c. totale, 42, 137, 139
costo-opportunità, 36
Critical Path Method (CPM), 12, 109, 110
criticità, 23

D

danno, 347
datore di lavoro, 352
Design for Manufacture/Assembly (DFM/A), 287
diagramma di Gantt, 115, 171, 199
digital twin, 239, 241, 282
dirigente, 353
discriminazione, 334
disegni, 159
  – d. 2D, 160
  – d. 3D, 160
  – d. vettoriali, 160
Dispositivi di Protezione Individuali (DPI), 350
distinta base, 270
disturbi, 358
documentazione tecnica, 158
document management, 167
domanda, 37
durata, 108, 120

E

Early Finish, 110
Early Start, 110
economia, 32
  – e. circolare, 89
efficacia, 46, 330
efficienza, 46, 130
Electronic Data Processing (EDP), 58
elettrocuzione, 359
elevator pitch, 196
ente aziendale, 18
ente di certificazione, 308
Enterprise Resource Planning (ERP), 49, 243, 245
equilibrio di mercato, 38
esecuzione, 23
eventi, 176

F

fattibilità, 195
Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), 287
flessibilità, 46
finanza aziendale, 55
Finish to Finish (FF), 110
Finish to Start (FS), 110
fornitore, 39
functional tree, 271
funzione aziendale, 18, 54
funzioni dati, 216
funzioni transazioni, 216

G

gestione dei costi, 139
guadagno, 74, 139

I

ICT, 56
identificazione, 162

IFPUG, 215
illuminazione, 358
immagini raster, 161
impresa, 4, 45, 74
In Side, 49
industria 4.0, 236
Industrial Internet of Things, 238
input, 5, 22, 41
insourcing, 63
Internet of Things, 239, 246
ISO 9000, 313, 318
ISO 9001, 313, 317
ISO 14000, 323
ISO 14001, 313, 320
ISO 45001, 313, 326

K

Key Performance Indicator (KPI), 23, 48
kick-off, 194
kit, 274
knowledge base, 170

L

Late Finish, 110
Late Start, 110
lavoratore, 351
lavoro forzato, 333
lavoro infantile, 333
layout, 294
leader, 14, 16
lean production, 65
legami logici, 108
logistica, 19, 54

M

macroeconomia, 32
make or buy, 63, 271
manuale, 174
mappatura, 65
margine, 22, 41
marketing, 19, 54
matrice di assegnazione delle responsabilità, 126
matrice impatto/probabilità, 86
medico competente, 354
mercato, 36
microeconomia, 32
milestone, 106, 203
mission, 79
monitoraggio, 85, 141, 203
monopolio, 36

N

new economy, 63
non conformità, 309
normalizzati, 276

O

OCR, 181
offering, 79
offerta, 37
oligopolio, 36
operazioni, 175, 279
orario di lavoro, 334
Organizational Breakdown Structure (OBS), 126
organizzazione, 52
  – o. divisionale, 52
  – o. circolare, 53
  – o. funzionale, 52
  – o. gerarchica, 52
  – o. matriciale, 53
  – o. a rete, 62
output, 5, 22, 41
outsourcing, 61, 63

P

package, 274
parità uomo-donna, 131
parti a disegno, 276
percorso critico, 109
pericolo, 347
PERT, 12, 109
pianificazione, 23, 47, 59, 103, 266
  – p. aziendale, 55
  – livello di p., 244
piano di lavoro, 357
piramide dell'automazione, 244
PLM, 245
PMI, 76
politica ambientale, 321
posizioni di staff, 52
posto di lavoro, 356, 357
preposto, 353
prevalutazione, 323
preventivo, 138
  – p. aggiornato, 138
  – p. di commessa, 138
  – p. di offerta, 138
  – p. esecutivo, 138
prevenzione, 349
procedura di rilascio, 168
processo, 46
  – p. aziendale, 22, 311
  – p. di direzione, 47
  – p. di supporto, 41, 47
  – p. operativo, 47
  – p. primario, 41, 47
process owner, 23, 47
prodotto, 17
produzione, 19, 39, 54, 284
progettazione, 19
  – p. concorrente, 283
  – p. del database, 210
  – p. di sistema, 274
  – p. di dettaglio, 275
  – p. del processo produttivo, 278
progetto, 8
programmazione, 103
ProjectLibre, 117
project chart, 194
project management, 168
project manager, 16
protezione, 349
prototipi, 284
  – p. alfa, 284
  – p. beta, 284
provvedimenti disciplinari, 334
punto di pareggio, 44

Q

quadri di scomposizione, 281
qualità, 19, 264, 286, 317
Quality Function Deployment (QFD), 286
quick start guide, 174

R

RAM, 126, 201
Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza, 355
rappresentazione reticolare, 108
reference, 175
release management, 167
report, 280
reti di imprese, 61
retribuzione, 335
revisione, 165

ricavo, 42, 139
ricerca e sviluppo, 54
rischio, 347
rischio di impresa, 85
Risk Based Thinking, 313
risk management, 85
risorse umane, 55, 128
– r. a consumo, 123, 137
– r. a corpo, 123
– r. a disponibilità limitata, 128
– r. a disponibilità piena, 128
– r. a impiego, 137
robot, 254
Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione (RSPP), 354

S

SA 8000, 331
salute, 333
schermo, 356
scostamenti, 139
sedile di lavoro, 357
Sell Side, 49
sequenze, 176
servizi, 17, 39
Servizio di Prevenzione e Protezione (SPP), 354
sicurezza, 333
– s. sul lavoro, 344
sistema di gestione, 310
– Sistema di Gestione Ambientale (SGA), 320
– Sistema di Gestione della Qualità (SGQ), 317
– Sistema di Gestione della Responsabilità Sociale (SGRS), 331
– Sistema di Gestione della Sicurezza e della Salute nei Luoghi di Lavoro (SGSSLL), 326
sistema informativo, 55, 243
Six Sigma, 288
soddisfazione del cliente, 264
smart manufacturing, 238
stakeholder, 331
standardizzazione, 276
Start to Finish (SF), 110
Start to Start (SS), 110
startup, 76
Stato Avanzamento Lavori (SAL), 203
Struttura di Alto Livello, 312

T

tastiera, 356
team building, 130
template, 170
testing, 226
total flow, 110
triangolo della qualità, 9
tutorial, 174

U

utile, 42, 74

V

value analysis, 271
valutazione dei rischi, 85, 328, 348
vendite, 54
verbali, 198
versione, 164
videoterminale, 356
vincoli, 22
– v. concorrenti, 111
– v. di precedenza, 108, 110
vision, 79

W

Work Breakdown Structure (WBS), 105, 198
work package, 106
workflow, 167, 169
– w. management, 169

REFERENZE ICONOGRAFICHE

Alamy:
The Vintage Papers. / Alamy Foto Stock (p. 51); Dino Fracchia (p. 134 e p. 135).

Archivio © Getty Images:
Thomas Barwick (p. 4); Richard Nowitz (p. 10); LaylaBird (p. 12); Viorika (p. 15 fig. 10); PM Images (p. 15 fig. 10); MicroStockHub (p. 15 fig. 10); LumiNola (p. 15 fig. 10); alvarez (p.15 fig. 10); kvsan (p. 17 fig. 12); Drazen_ (p. 17 fig.13); gremlin (p. 26); Matteo Colombo (p. 27); TokioMarineLife (p. 28); jhorrocks (p. 29); Sitthiphong (p. 48); clu (p. 50-51); Morsa Images (p. 60); jirkaejc (p 70); Klaus Vedfelt (p. 79); Alistair Berg (p. 82); Alistair Berg (p. 83); assalve (pp. 92-93); Yagi Studio (p. 92); Fascinadora (p. 92); Vasilina Popova (p. 92); Nannapat Pagtong (p. 96); Tim UR (p. 97); Eternity in an Instant (p. 97); ipopba (p. 99); Luis Alvarez (p. 114); imagedepotpro (p. 116); Icodacci (p. 133); track5 (p. 136); David Lees (p. 138); Minerva Studio (p. 141); Maskot (p. 151); PeopleImages (p. 152); AndreyPopov (p. 155); Iuliia Kapran (p. 164 fig. 10); Riska (p. 187); Thomas Barwick (p. 189); kosmozoo (p. 197); Siempreverde22 (p. 197); gaborbasch (p. 197); aydinmutlu (p. 218); Tinpixels (p. 231); DmitryMo (p. 232); kali9 (p. 233); Drazen_ (p. 233); ZU_09 (p. 236); Archive Holdings Inc. (p. 237); Traimak_Ivan (p. 237); ipopba (p. 237); Yuichiro Chino (p. 238 fig. 2); KDP (p. 238 fig. 2); Jesper Klausen / Science Photo Library (238 fig. 2); jbresco (p. 238 fig. 2); Yuichiro Chino (p. 238 fig. 2); metamorworks (p. 238 fig. 2); Maciej Frolow (p. 238 fig. 2); Westend61 (p. 238 fig. 2); Witthaya Prasongsin (p. 238 fig. 2); imaginima (p. 246 fig. 10); B4LLS (p. 247 fig. 11); Thinkhubstudio (p. 247 fig. 12); Scharfsinn86 (p. 247 fig. 13); chinaface (p. 252); Jarin13 (p. 252); daboost (p. 253); LeventKonuk (p. 253); Peter Jones (p. 254 fig. 17); kynny (p. 255 fig. 18); dima_zel (p. 255 fig. 19); onurdongel (p. 255 fig. 20); Image Source (p. 256 fig. 21); Digital Art (p. 256 fig. 22); billyfoto (p. 256 fig. 23); ZU_09 (p. 256 fig. 24); Thomas Barwick (p. 257 fig. 25); Kumikomini (p. 257 fig. 26); Stocktrek Images (p. 257 fig. 27); Christophe Morin/IP3 (p. 257 fig. 28); S_Bachstroem (p. 257 fig. 29); sarawuth702 (p. 258 fig. 30); ljubaphoto (p. 258 fig. 31); piranka (p. 258 fig. 32); Emanuel M Schwermer (p. 261); denisk0 (p. 270 fig. 6); Lilkin (p. 270 fig. 6); Makalish (p. 270 fig. 6); Dmytro Synelnychenko (p. 270 fig. 6); kynny (p. 272 fig. 5); jujuenter (p. 275 fig. 12); baranozdemir (p. 275 fig. 13); Ahmed Benzerguine (p. 279 fig. 20); Tom Werner (p. 280 fig. 21); alvarez (p. 282 fig. 25); gorodenkoff (p. 282 fig. 26); momcilog (p. 290); Olga Kurbatova (p. 300); Uwe Krejci (p. 301); todaydesign (p. 302); taratorkin (p. 302); RobinOlimb (p. 309 fig. 2); Yutthana Gaetgeaw (p. 315 figl 16); Mikael Vaisanen (p. 318); ymgerman (p. 320); danchooalex (p. 326); AzmanL (p. 331); vm (p. 341); kzenon (p. 346 fig. 4); Ingram Publishing (p. 347 fig. 5); AleksandarGeorgiev (p. 347 fig. 6); Kuzma (p. 349) fig. 7; Luis Alvarez (p. 352 fig. 9); antikainen (p. 353 fig. 10); Wavebreakmedia Ltd (p. 354 fig. 11); Jacob Wackerhausen (p. 354 fig. 12).

Archivio © Science Photo Library:
Sheila Terry (p. 270 fig. 6); Claus Lunau (p. 270 fig. 6).
Flickr: Hubert Burda Media (p. 50).

Mondadori Portfolio:
p. 6 e 7; Fototeca Gilardi (p. 6); p. 7; Mario De Biasi (p. 20); p. 20; Mario De Biasi (p. 21); Adriano Alecchi (p. 135).

Wikipedia:
Maksym Kozlenko (p. 6); Austin Calhoon (p. 7); régine debatty user of flickr (we-make-money-not-art) (p. 7); Grifomaniacs (p. 20); Fabuio (p. 20); Aplasia (p. 21); Unknown - Hubert Burda Media (p. 50).

Wikiwand:
Fulda (p. 5 fig. 2).

© 2022 by Mondadori Education S.p.A., Milano
Tutti i diritti riservati

www.mondadorieducation.it

Il Sistema Qualità di Mondadori Education S.p.A. è certificato da Bureau Veritas Italia S.p.A. secondo la Norma UNI EN ISO 9001:2008 per le attività di: progettazione, realizzazione di testi scolastici e universitari, strumenti didattici multimediali e dizionari.

Questo ebook contiene materiale protetto da copyright e non può essere copiato, riprodotto, trasferito, distribuito, noleggiato, licenziato o trasmesso in pubblico, o utilizzato in alcun altro modo ad eccezione di quanto è stato specificamente autorizzato dall'editore, ai termini e alle condizioni alle quali è stato acquistato o da quanto esplicitamente previsto dalla legge applicabile.
Qualsiasi distribuzione o fruizione non autorizzata di questo testo così come l'alterazione delle informazioni elettroniche sul regime dei diritti costituisce una violazione dei diritti dell'editore e dell'autore e sarà sanzionata civilmente e penalmente secondo quanto previsto dalla Legge 633/1941 e successive modifiche.

Questo ebook non potrà in alcun modo essere oggetto di scambio, commercio, prestito, rivendita, acquisto rateale o altrimenti diffuso senza il preventivo consenso scritto dell'editore. In caso di consenso, tale ebook non potrà avere alcuna forma diversa da quella in cui l'opera è stata pubblicata e le condizioni incluse alla presente dovranno essere imposte anche al fruitore successivo.

Coordinamento editoriale	Elisa Pettinari
Coordinamento redazionale	Emanuele Bottazzi
Progetto grafico	Angela Garignani
Redazione, editing e impaginazione	duDAT S.r.l.
Direzione artistica sistema visivo delle copertine	46xy studio
Realizzazione della copertina	MOST - Themost.it Milano
Ricerca iconografica e realizzazione disegni	duDAT S.r.l.

Pur nascendo dallo sforzo comune degli autori, la stesura definitiva è stata curata da Cesare Iacobelli per le unità 1, 5, 7, 8; Mario Cottone per le unità 3 e 4; Elena Gaido per le Unità 2 e 3; Alfonso Carlone per l'Unità 6; Giovanni Martino Tarabba per le Unità 9 e 10.
Dobbiamo inoltre ringraziare tutti coloro che con suggerimenti e contributi di vario tipo hanno reso possibile la realizzazione di quest'opera, in particolare Michela Iacobelli per le unità 7 e 8, Antonio Talamo per l'unità 8 e Gianfranco Lanza per l'unità 6.
Un particolare ringraziamento va poi ad Alfonso Carlone per la revisione di tutta l'opera.
Si ringraziano per la preziosa collaborazione Claudio Borgogno, Valentina Clamer, Pietro Palladino.

In copertina: *Asia, full Earth view from Space*, © Matthias Kulka/gettyimages; *Space Shuttle liftoff*, © Stocktrek/gettyimages.

Contenuti digitali

Progettazione	Fabio Ferri, Nicola Barzagli
Redazione e realizzazione	duDAT S.r.l., EICON s.r.l., Lumina Datamatics

I riferimenti a pacchetti software, nomi e marchi commerciali sono da intendersi sempre come riferimenti a marchi e prodotti registrati dalle rispettive società anche se, per semplicità di grafia, si è omessa la relativa indicazione.
Avvertenza: occasionalmente, possono essere visibili in questo testo nomi, confezioni e marchi commerciali di prodotti o società. Non li abbiamo eliminati per non rendere le esemplificazioni e le immagini irreali e "false", quindi didatticamente inefficaci. L'autore e l'editore non intendono sostenere che i prodotti fotografati o citati siano migliori o peggiori di altri, né indirettamente consigliarne o sconsigliarne l'acquisto: non esiste alcun rapporto di nessun genere con i relativi produttori.
L'editore fornisce - per il tramite dei testi scolastici da esso pubblicati e attraverso i relativi supporti - link a siti di terze parti esclusivamente per fini didattici o perché indicati e consigliati da altri siti istituzionali. Pertanto l'editore non è responsabile, neppure indirettamente, del contenuto e delle immagini riprodotte su tali siti in data successiva a quella della pubblicazione, distribuzione e/o ristampa del presente testo scolastico.
Per eventuali e comunque non volute omissioni e per gli aventi diritto tutelati dalla legge, l'editore dichiara la piena disponibilità.
La realizzazione di un libro scolastico è un'attività complessa che comporta controlli di varia natura. Essi riguardano sia la correttezza dei contenuti che la coerenza tra testo, immagini, strumenti di esercitazione e applicazioni digitali. È pertanto possibile che, dopo la pubblicazione, siano riscontrabili errori e imprecisioni. Mondadori Education ringrazia fin da ora chi vorrà segnalarli a:

Servizio Clienti Mondadori Education
e-mail *servizioclienti.edu@mondadorieducation.it*
numero verde **800 123 931**

The content of this publication has not been approved by the United Nations and does not reflect the views of the United Nations or its officials or Member States
https://www.un.org/sustainabledevelopment/