

MAPPA SINOTTICA DELL'INGEGNERIA MECCANICA

Vedere il quadro
completo aiuta
a capire meglio!

Una visione d'insieme per collegare tutti i concetti del manuale

1 DISEGNO TECNICO E PROGETTAZIONE

- ✓ Lettura di disegni e quote
- ✓ Tolleranze e stati di superficie
- ✓ Viste, sezioni e assiemi
- ✓ CAD 2D e 3D
- ✓ Dal requisito al progetto



Un'idea ben disegnata
diventa realtà!

2 MECCANICA DEI SOLIDI

- ✓ Forze e momenti
- ✓ Tensioni e deformazioni
- ✓ Equilibrio di corpi rigidi
- ✓ Resistenza dei materiali
- ✓ Criteri di verifica



Strutture più sicure
con l'analisi meccanica!

3 TERMODINAMICA

- ✓ Energia e sistemi
- ✓ Primo e secondo principio
- ✓ Cicli termodinamici
- ✓ Entropia e rendimento
- ✓ Trasformazioni di gas e vapore



L'energia si trasforma,
le opportunità crescono!

4 TRASMISSIONE DEL CALORE

- ✓ Conduzione, convezione, irraggiamento
- ✓ Coefficienti di scambio termico
- ✓ Scambiatori di calore
- ✓ Alette e superfici estese
- ✓ Isolamento termico



Gestire il calore
migliora le prestazioni!

5 FLUIDI, IDRAULICA E PNEUMATICA

- ✓ Proprietà dei fluidi
- ✓ Pressione e portata
- ✓ Legge di Bernoulli
- ✓ Pompe, turbine e compressori
- ✓ Circuiti idraulici e pneumatici



I fluidi mettono
in movimento il mondo!

7 PROCESSI E MATERIALI

- ✓ Proprietà e selezione dei materiali
- ✓ Trattamenti termici e superficiali
- ✓ Lavorazioni per asportazione e deformazione
- ✓ Saldatura e giunzioni
- ✓ Produzione additiva (stampa 3D)



Dai materiali
alle infinite possibilità!

9 METROLOGIA, QUALITÀ E SICUREZZA

- ✓ Strumenti di misura e controlli
- ✓ Tolleranze e rugosità
- ✓ Controllo qualità e collaudi
- ✓ Norme tecniche (UNI, ISO)
- ✓ Sicurezza sul lavoro e DPI



Misura, controlla,
costruisci con sicurezza!

10 ENERGIA, SOSTENIBILITÀ E APPLICAZIONI

- ✓ Efficienza energetica
- ✓ Recupero e fonti rinnovabili
- ✓ Impatto ambientale e ciclo di vita
- ✓ Applicazioni industriali e trasporti
- ✓ Casi reali e innovazione



Soluzioni sostenibili
per un domani migliore!

6 ELEMENTI DI MACCHINE

- ✓ Alberi e cuscinetti
- ✓ Ingranaggi e trasmissioni
- ✓ Giunti e collegamenti
- ✓ Molle e elementi elastici
- ✓ Viti, bulloni e unioni



Piccoli elementi,
grandi risultati!

8 MANUTENZIONE E DIAGNOSTICA

- ✓ Manutenzione preventiva
- ✓ Manutenzione predittiva
- ✓ Lubrificazione e tribologia
- ✓ Analisi delle vibrazioni
- ✓ Diagnosi guasti e affidabilità



Prevenire i guasti
fa la differenza!



COLLEGA I CONCETTI, RAFFORZA LE COMPETENZE.



STUDIA DOVE E QUANDO VUOI
SU SMARTPHONE, TABLET E NOTEBOOK



IMPARA IN MODO VISIVO
E ACCELERA LA MEMORIZZAZIONE



CONCENTRATI SU CIÒ CHE CONTA DAVVERO
E IMPARA DI PIÙ

GLOSSARIO VISIVO DI SIMBOLI, GRANDEZZE E UNITÀ

Un simbolo
chiaro evita
mille errori!

Le notazioni più usate in meccanica, termodinamica e fluidi

1 MECCANICA DEI SOLIDI

Simboli e grandezze principali

Simbolo	Significato	Unità SI
F	Forza	N
M	Momento flettente	N·m
σ	Tensione normale	Pa
ϵ	Deformazione	—
τ	Tensione tangenziale	Pa
E	Modulo di Young	Pa
G	Modulo di taglio	Pa
I	Momento d'inerzia	m ⁴
J	Momento polare	m ⁴



2 TERMODINAMICA

Simboli e grandezze principali

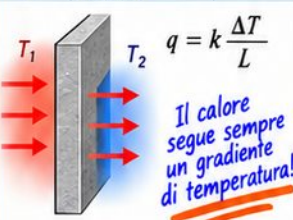
Simbolo	Significato	Unità SI
p	Pressione	Pa
V	Volume	m ³
T	Temperatura	K
U	Energia interna	J
H	Entalpia	J
S	Entropia	J/K
Q	Calore scambiato	J
W	Lavoro scambiato	J
η	Rendimento	—



3 TRASMISSIONE DEL CALORE

Simboli e grandezze principali

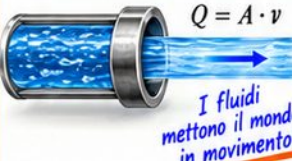
Simbolo	Significato	Unità SI
q	Flusso termico	W/m ²
k	Conducibilità termica	W/(m·K)
h	Coeff. di scambio termico	W/(m ² ·K)
A	Area di scambio	m ²
ΔT	Differenza di temperatura	K
ϵ	Emissività	—



4 FLUIDI

Simboli e grandezze principali

Simbolo	Significato	Unità SI
ρ	Densità	kg/m ³
μ	Viscosità dinamica	Pa·s
ν	Viscosità cinematica	m ² /s
Q	Portata volumetrica	m ³ /s
$\dot{m}$	Portata massica	kg/s
Re	Numero di Reynolds	—
p	Pressione	Pa
v	Velocità	m/s



5 ELEMENTI DI MACCHINE

Simboli e grandezze principali

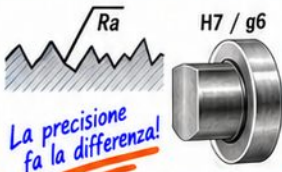
Simbolo	Significato	Unità SI
n	Velocità di rotazione	rpm (min ⁻¹)
P	Potenza	W
T	Coppia torcente	N·m
i	Rapporto di trasmissione	—
η	Rendimento	—
F_a	Carico assiale	N
F_r	Carico radiale	N



6 METROLOGIA E QUALITÀ

Simboli e indicazioni principali

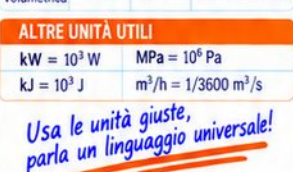
Simbolo	Significato	Unità / Note
mm	Millimetro	10 ⁻³ m
μm	Micrometro	10 ⁻⁶ m
R_a	Rugosità media	μm
H7	Tolleranza foro	ISO 286
g6	Tolleranza albero	ISO 286
ISO	Norma internazionale	—



7 UNITÀ SI FONDAMENTALI E DERIVATE

Le più usate in ingegneria

Grandezza	Simbolo	Unità SI	Equivalenze
Forza	N	newton	1 N = 1 kg·m/s ²
Pressione	Pa	pascal	1 Pa = 1 N/m ²
Energia	J	joule	1 J = 1 N·m
Potenza	W	watt	1 W = 1 J/s
Frequenza	Hz	hertz	1 Hz = 1 s ⁻¹
Portata volumetrica	m ³ /s	m ³ /s	1 m ³ /s = 1000 L/s



8 PREFISSI E CONVERSIONI RAPIDE

I più comuni in ingegneria

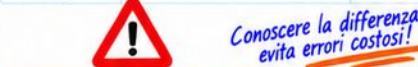
Prefisso	Simbolo	Fattore
kilo	k	10 ³
mega	M	10 ⁶
milli	m	10 ⁻³
micro	μ	10 ⁻⁶
nano	n	10 ⁻⁹



9 ERRORI COMUNI DI INTERPRETAZIONE

Non confondere i concetti!

Errore	In realtà...	Nota
Massa vs Peso	Massa (kg) ≠ Peso (N)	Peso = m·g
Pressione vs Forza	Pressione (Pa) ≠ Forza (N)	$p = F/A$
Potenza vs Energia	Potenza (W) ≠ Energia (J)	$W = J/s$
Calore vs Temperatura	Calore (J) ≠ Temperatura (K)	Q scambia energia, T misura lo stato
Coppia vs Lavoro	Coppia (N·m) ≠ Lavoro (J)	$L = T \cdot \theta$ (θ in radianti)

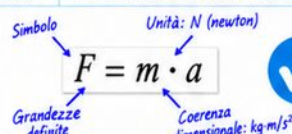


10 CHECKLIST RAPIDA PER LEGGERE UNA FORMULA

Segui questi passi per interpretare correttamente ogni formula.

1	Identifica le grandezze	Riconosci ogni simbolo e il suo significato.
2	Controlla le unità	Verifica che siano coerenti con il SI.
3	Osserva i segni	Valuta il significato fisico (positivo/negativo).
4	Considera le condizioni	Controlla le ipotesi e il campo di validità.
5	Verifica la coerenza dimensionale	Le unità a destra e a sinistra devono coincidere.

Una formula ben letta è già metà del lavoro!



PARLA LA LINGUA DELLA MECCANICA CON PIÙ SICUREZZA.



STUDIA DOVE E QUANDO VUOI
SU SMARTPHONE, TABLET E NOTEBOOK



IMPARA IN MODO VISIVO
E ACCELERA LA MEMORIZZAZIONE



CONCENTRATI SU CIÒ CHE CONTA DAVVERO
E IMPARA DI PIÙ

METODO UNIVERSALE PER RISOLVERE ESERCIZI TECNICI

Metodo prima,
numeri dopo!

Dal testo del problema alla verifica finale

1 LEGGI BENE IL TESTO E INDIVIDUA L'OBIETTIVO

- ✓ Leggi con attenzione tutto il testo del problema
- ✓ Evidenzia le parole chiave
- ✓ Individua cosa si chiede di determinare
- ✓ Capisci il contesto fisico e il tipo di problema

Capire bene il problema è già metà della soluzione!

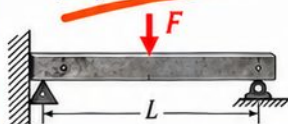
TESTO DEL PROBLEMA

Un albero trasmette una potenza di 15 kW a 1500 rpm. Determinare la coppia trasmessa.

2 DISEGNA UNO SCHEMA, UN CORPO LIBERO O UN VOLUME DI CONTROLLO

- ✓ Rappresenta il sistema in modo semplice ma chiaro
- ✓ Indica forze, vincoli, sezioni, ingressi e uscite
- ✓ Usa simboli e annotazioni precise
- ✓ Se utile, disegna il diagramma di corpo libero (FBD)

Un buon schema vale più di mille parole!



3 ELENCA DATI NOTI, INCOGNITE E UNITÀ

- ✓ Scrivi tutti i dati numerici e simbolici
- ✓ Indica chiaramente le incognite
- ✓ Specifica le unità di misura per ogni grandezza
- ✓ Converti se necessario nel Sistema Internazionale (SI)

Dati noti	Valore
P	15 kW
n	1500 rpm
Incognita	Unità
T	? N·m

Ordine nei dati, meno errori nei calcoli!

4 STABILISCI LE IPOTESI SEMPLIFICATIVE

- ✓ Individua cosa puoi trascurare
- ✓ Assumi condizioni ideali (se accettabili)
- ✓ Specifica le ipotesi nel testo della soluzione
- ✓ Verifica che siano coerenti con il problema

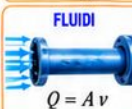
Ipotesi chiare rendono il problema risolvibile!

IPOTESI

- ✓ Regime stazionario
- ✓ Attriti trascurabili
- ✓ Fluido incompressibile
- ✓ Scambi di calore trascurabili
- ✓ Proprietà costanti

5 SCEGLI IL MODELLO FISICO CORRETTO

- ✓ Individua il ramo dell'ingegneria
- ✓ Seleziona le leggi e le relazioni più adatte
- ✓ Valuta se serve un modello semplificato
- ✓ Giustifica la scelta



6 SCRIVI LE EQUAZIONI FONDAMENTALI

- ✓ Applica le leggi di conservazione e le relazioni principali
- ✓ Scrivi le equazioni in forma simbolica
- ✓ Sostituisci i valori con le unità corrette
- ✓ Verifica la coerenza dimensionale

Esempi di equazioni

Meccanica: $\sum F = 0, \sum M = 0$

Termodinamica: $Q = m c \Delta T$

Fluidi: Bernoulli: $p + \frac{1}{2} \rho v^2 = \text{cost.}$

Scambio termico: $\dot{Q} = U A \Delta T$

Le equazioni sono il ponte tra teoria e numeri!

7 RENDI COERENTI LE UNITÀ DI MISURA

- ✓ Usa il Sistema Internazionale (SI)
- ✓ Converti tutte le grandezze nella stessa unità
- ✓ Controlla le unità nelle formule
- ✓ Usa analisi dimensionale come verifica

Esempi di conversioni

1 kW = 10^3 W

1 bar = 10^5 Pa

1 mm = 10^{-3} m

1 rpm = $\frac{2\pi}{60}$ rad/s

Unità coerenti, risultati corretti!

8 ESEGUI I CALCOLI IN MODO ORDINATO

- ✓ Sostituisci i valori nelle equazioni
- ✓ Svolgi i passaggi uno alla volta
- ✓ Mantieni ordine e chiarezza
- ✓ Usa tabelle o software se utile
- ✓ Controlla i calcoli intermedi

Esempio: coppia trasmessa

$T = \frac{P}{\omega} = \frac{15\,000}{2\pi \cdot 1500/60}$

$T = 95,5 \text{ N} \cdot \text{m}$

Passo dopo passo senza fretta!

9 VERIFICA SEGNI, ORDINI DI GRANDEZZA E SENSO FISICO

- ✓ Controlla il segno del risultato
- ✓ Confronta con valori tipici di riferimento
- ✓ Verifica che il risultato sia realistico
- ✓ Ragiona sul senso fisico
- ✓ Se il risultato non ha senso, rivedi i passaggi



Un risultato sensato vale più di un numero!

10 PRESENTA IL RISULTATO CON UNITÀ, COMMENTO E CONTROLLO FINALE

- ✓ Scrivi il risultato in forma chiara
- ✓ Indica le unità di misura
- ✓ Aggiungi un breve commento
- ✓ Riporta le verifiche effettuate
- ✓ Eventualmente confronta con altri metodi

Risultato finale

$T = 95,5 \text{ N} \cdot \text{m}$

Valore coerente con un tipico albero di potenza industriale.

Completo, chiaro, professionale!

✗ ERRORI DA EVITARE

- Non leggere bene il testo
- Usare unità di misura incoerenti
- Applicare la formula sbagliata
- Saltare passaggi nei calcoli
- Trascurare le ipotesi
- Errori di segno
- Risultati senza controllo
- Copiare numeri senza capire
- Dimenticare di verificare
- Confondere grandezze simili

? DOMANDE GUIDA

- Cosa mi chiede il problema?
- Quali sono i dati noti e le incognite?
- Quale modello fisico è più adatto?
- Quali ipotesi posso fare?
- Il risultato ha senso?
- Come posso verificare la soluzione?

✓ CONTROLLI FINALI

- Unità di misura corrette
- Ordine di grandezza realistico
- Segno coerente con la fisica
- Ipotesi chiaramente indicate
- Calcoli riconfermati
- Soluzione confrontata (se possibile)

Controllare è una forma di intelligenza!



RISOLVI CON METODO, IMPARA CON PIÙ FIDUCIA.



STUDIA DOVE E QUANDO VUOI
SU SMARTPHONE, TABLET E NOTEBOOK



IMPARA IN MODO VISIVO
E ACCELERA LA MEMORIZZAZIONE



CONCENTRATI SU CIÒ CHE CONTA DAVVERO
E IMPARA DI PIÙ

CHECKLIST FINALE DI PROGETTAZIONE MECCANICA

Cosa verificare prima di approvare un componente o un sistema

Un buon progetto nasce da buone verifiche!

1 FUNZIONE E REQUISITI

- ✓ Funzione principale e secondaria
- ✓ Requisiti prestazionali
- ✓ Vincoli di progetto
- ✓ Criteri di accettazione
- ✓ Ambiente di utilizzo
- ✓ Aspettative del cliente



Obiettivi chiari, soluzioni efficaci!

2 CARICHI, VINCOLI E CONDIZIONI DI ESERCIZIO

- ✓ Tipologia di carichi (statici/dinamici)
- ✓ Entità, direzione e frequenza
- ✓ Vincoli e condizioni al contorno
- ✓ Cicli di lavoro e vita prevista
- ✓ Temperatura, corrosione, usura
- ✓ Condizioni ambientali (polvere, umidità)



Conosci i carichi per progettare in sicurezza!

3 MATERIALE E TRATTAMENTI

- ✓ Scelta del materiale adatto
- ✓ Proprietà meccaniche e fisiche
- ✓ Trattamenti termici
- ✓ Trattamenti superficiali
- ✓ Resistenza a corrosione e usura
- ✓ Disponibilità e costo



Il materiale giusto fa la differenza!

4 DIMENSIONAMENTO, RESISTENZA E RIGIDEZZA

- ✓ Calcoli di resistenza (statici e fatica)
- ✓ Verifica di rigidità e deformazioni
- ✓ Criteri di dimensionamento (norme)
- ✓ Analisi numeriche (FEM)
- ✓ Verifica di stabilità
- ✓ Margini di sicurezza adeguati



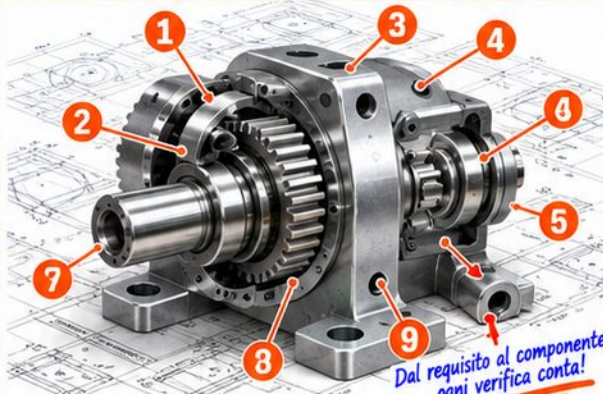
Verifica, simula, ottimizza!

5 TOLLERANZE, RUGOSITÀ E ACCOPPIAMENTI

- ✓ Tolleranze dimensionali (ISO 286)
- ✓ Tolleranze geometriche (GD&T)
- ✓ Rugosità superficiale (ISO 1302)
- ✓ Scelta degli accoppiamenti
- ✓ Stato delle superfici funzionali
- ✓ Compatibilità con i processi produttivi



Precisione oggi, meno problemi domani!



Dal requisito al componente: ogni verifica conta!

6 SICUREZZA, NORMATIVA E FATTORI DI SICUREZZA

- ✓ Norme tecniche applicabili (UNI, ISO)
- ✓ Fattori di sicurezza adeguati
- ✓ Verifica di rischi e modalità di guasto
- ✓ Sicurezza per l'operatore e l'ambiente
- ✓ Marcatura e conformità (es. CE)
- ✓ Affidabilità nel ciclo di vita



Sicurezza oggi, continuità domani!

7 FABBRICABILITÀ E ASSEMBLAGGIO

- ✓ Processi di produzione disponibili
- ✓ Semplicità e costo di fabbricazione
- ✓ Accessibilità per il montaggio
- ✓ Standardizzazione componenti
- ✓ Riduzione del numero di parti
- ✓ Verifica di interferenze e tolleranze



Progetta per costruire, non solo per disegnare!

8 LUBRIFICAZIONE, MANUTENZIONE E ACCESSIBILITÀ

- ✓ Tipo di lubrificazione (olio, grasso)
- ✓ Punti di ingrassaggio e rabbocco
- ✓ Intervalli di manutenzione
- ✓ Facilità di ispezione e sostituzione
- ✓ Accessibilità agli organi critici
- ✓ Riduzione dei tempi di fermo macchina



Una buona manutenzione allunga la vita!

9 COSTO, TEMPI, SOSTENIBILITÀ E DOCUMENTAZIONE

- ✓ Stima dei costi di produzione
- ✓ Tempi di realizzazione
- ✓ Scelta di soluzioni sostenibili
- ✓ Disponibilità materiali e fornitori
- ✓ Analisi del ciclo di vita (LCA)
- ✓ Documentazione completa e aggiornata



Soluzioni efficienti e sostenibili!

10 VALIDAZIONE FINALE: DISEGNI, CALCOLI, REVISIONI E RILASCIO

- ✓ Disegni tecnici completi e coerenti
- ✓ Calcoli e analisi verificati
- ✓ Revisione interna e check incrociati
- ✓ Conformità a norme e requisiti
- ✓ Approvazione del cliente (se richiesta)
- ✓ Rilascio per la produzione



Verifica tutto, poi rilascia!

❌ ERRORI FREQUENTI DA EVITARE

- ❌ Sottovalutare i carichi reali
- ❌ Trascurare le condizioni ambientali
- ❌ Scegliere materiali non adeguati
- ❌ Ignorare tolleranze e rugosità
- ❌ Non considerare la manutenzione
- ❌ Semplificare troppo i calcoli
- ❌ Non verificare le normative
- ❌ Progettare senza pensare alla produzione
- ❌ Dimenticare la documentazione
- ❌ Saltare le revisioni finali

Errori evitati = progetti di successo!

✅ DOCUMENTI DA AVERE

- ✓ Specifiche dei requisiti
- ✓ Disegni tecnici e distinte base
- ✓ Calcoli e report di verifica
- ✓ Analisi FEM (se presenti)
- ✓ Piani di prova e validazione
- ✓ Manuale d'uso e manutenzione
- ✓ Schede materiali e trattamenti
- ✓ Check-list di conformità normativa
- ✓ Analisi dei rischi (es. FMEA)
- ✓ Documentazione per la produzione
- ✓ Storico revisioni e approvazioni
- ✓ Dichiarazioni di conformità



PROGETTA MEGLIO, COSTRUISCI CON PIÙ AFFIDABILITÀ.



STUDIA DOVE E QUANDO VUOI
SU SMARTPHONE, TABLET E NOTEBOOK



IMPARA IN MODO VISIVO
E ACCELERA LA MEMORIZZAZIONE



CONCENTRATI SU CIÒ CHE CONTA DAVVERO
E IMPARA DI PIÙ

GUIDA RAPIDA ALLA SCELTA DEI MATERIALI

Il materiale giusto cambia tutto!

Come selezionare il materiale giusto in base a funzione, ambiente e costo

1 DEFINISCI LA FUNZIONE DEL COMPONENTE

- ✓ Qual è lo scopo del pezzo?
- ✓ Quali carichi deve sopportare?
- ✓ Deve essere rigido o elastico?
- ✓ Serve leggerezza o resistenza?
- ✓ Ci sono requisiti estetici?
- ✓ È un componente strutturale o funzionale?

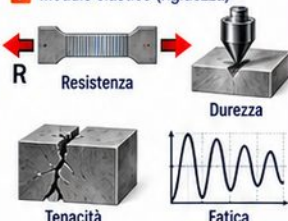


La funzione guida la scelta!

2 PROPRIETÀ MECCANICHE

Resistenza, durezza, tenacità, fatica

- ✓ Resistenza a trazione e snervamento
- ✓ Durezza e resistenza all'usura
- ✓ Tenacità (resistenza alla frattura)
- ✓ Resistenza a fatica
- ✓ Modulo elastico (rigidezza)



Ogni proprietà conta nel mondo reale!

3 PROPRIETÀ FISICHE

Densità, conducibilità, dilatazione

- ✓ Densità (peso specifico)
- ✓ Conducibilità termica
- ✓ Conducibilità elettrica
- ✓ Coefficiente di dilatazione termica
- ✓ Proprietà magnetiche
- ✓ Comportamento al fuoco



Le proprietà fisiche definiscono i limiti!

4 AMBIENTE DI LAVORO

Temperatura, corrosione, usura

- ✓ Temperatura di esercizio
- ✓ Presenza di agenti corrosivi
- ✓ Esposizione ad usura e abrasione
- ✓ Umidità, acqua, sostanze chimiche
- ✓ Ambienti esterni o marini
- ✓ Cicli termici e shock



L'ambiente può fare la differenza!

5 LAVORABILITÀ E FABBRICABILITÀ

- ✓ Facilità di lavorazione meccanica
- ✓ Idoneità a fusione, stampaggio
- ✓ Saldabilità e giunzioni
- ✓ Formabilità (laminazione, piegatura)
- ✓ Additive manufacturing (stampa 3D)
- ✓ Tolleranze e finitura ottenibili



Più facile da produrre, più valore al tuo progetto!

6 COSTO, DISPONIBILITÀ E RICICLABILITÀ

- ✓ Costo del materiale
- ✓ Disponibilità sul mercato
- ✓ Stabilità dei prezzi
- ✓ Tempi di approvvigionamento
- ✓ Possibilità di riciclo e riuso
- ✓ Impatto ambientale (LCA)



Prestazioni, costo e sostenibilità vanno di pari passo!

7 TRATTAMENTI TERMICI E SUPERFICIALI

- ✓ Trattamenti termici (tempra, rinvenimento, normalizzazione)
- ✓ Trattamenti superficiali (nitrazione, cementazione, anodizzazione)
- ✓ Rivestimenti (PVD, CVD, verniciature)
- ✓ Miglioramento di durezza e resistenza
- ✓ Protezione dalla corrosione e usura
- ✓ Modifica delle proprietà superficiali

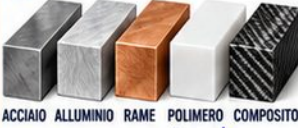


I trattamenti moltiplicano le prestazioni!

8 FAMIGLIE DI MATERIALI

Acciai, ghise, alluminio, rame, polimeri, compositi

- ✓ Acciai: versatili e resistenti
- ✓ Ghise: ottima colabilità e smorzamento
- ✓ Alluminio: leggero e resistente alla corrosione
- ✓ Rame: elevata conducibilità
- ✓ Polimeri: leggeri, economici, resistenti alla corrosione
- ✓ Compositi: alte prestazioni specifiche



Materiali diversi, per sfide diverse!

9 ESEMPI APPLICATIVI E CONFRONTO RAPIDO

Come cambiano le prestazioni nei diversi materiali

Proprietà	Acciaio	Ghisa	Alluminio	Rame	Polimero	Composito
Resistenza meccanica	●	●	●	●	●	●
Durezza	●	●	●	●	●	●
Densità (peso)	●	●	●	●	●	●
Resistenza alla corrosione	●	●	●	●	●	●
Conducibilità termica	●	●	●	●	●	●
Conducibilità elettrica	●	●	●	●	●	●
Lavorabilità	●	●	●	●	●	●
Costo	●	●	●	●	●	●

● Ottimo ● Buono ● Discreto ● Scarso

Confronta, valuta, scegli!

10 CHECKLIST FINALE DI SELEZIONE

Hai considerato tutti gli aspetti?

- ✓ Funzione e requisiti del componente
- ✓ Proprietà meccaniche necessarie
- ✓ Proprietà fisiche rilevanti
- ✓ Condizioni di esercizio e ambiente
- ✓ Lavorabilità e processi di produzione
- ✓ Trattamenti termici e/o superficiali
- ✓ Costo e disponibilità
- ✓ Impatto ambientale e riciclabilità
- ✓ Confronto con materiali alternativi
- ✓ Verifica finale di prestazioni e sicurezza

MATERIALE SCELTO:

PERCHÉ?

- ✓ Soddisfa i requisiti
- ✓ È economicamente sostenibile
- ✓ È disponibile
- ✓ Ha un buon impatto ambientale
- ✓ È la scelta migliore per il progetto

Una scelta consapevole guida il tuo successo!

SCEGLI MATERIALE, DEFINISCI LA PRESTAZIONE.



STUDIA DOVE E QUANDO VUOI
SU SMARTPHONE, TABLET E NOTEBOOK



IMPARA IN MODO VISIVO
E ACCELERARE LA MEMORIZZAZIONE



CONCENTRATI SU CIÒ CHE CONTA DAVVERO
E IMPARA DI PIÙ

GUIDA RAPIDA AI PROCESSI DI FABBRICAZIONE

Il processo giusto riduce costi ed errori!

Scegli il processo giusto per geometria, materiale, volume e precisione

1 LAVORAZIONI PER ASPORTAZIONE

Tornitura, fresatura, foratura

- ✓ Alta precisione e qualità
- ✓ Ampia gamma di materiali
- ✓ Geometrie complesse
- ✓ Finiture superficiali eccellenti
- ✓ Adatte a prototipi e piccole e medie serie



Precisione e versatilità!

2 FUSIONE E COLATA

Forme complesse in un solo pezzo

- ✓ Adatta a geometrie complesse
- ✓ Conveniente per grandi volumi
- ✓ Ampia scelta di materiali (metalli e leghe)
- ✓ Buone proprietà meccaniche
- ✓ Richiede stampi e tempi di preparazione



Geometrie complesse, grandi possibilità!

3 DEFORMAZIONE PLASTICA

Forgiatura, laminazione, stampaggio

- ✓ Migliora le proprietà meccaniche
- ✓ Elevata produttività
- ✓ Adatta a grandi volumi
- ✓ Buona resistenza e tenacità
- ✓ Limiti su geometrie molto complesse



Materiale più forte, forme migliori!

4 LAVORAZIONI DELLA LAMIERA

Taglio, piegatura, imbutitura

- ✓ Ideale per lamiere sottili
- ✓ Processi rapidi ed economici
- ✓ Adatta a grandi volumi
- ✓ Geometrie semplici e funzionali
- ✓ Ampia gamma di materiali



Leggerezza e funzionalità!

5 SALDATURA E GIUNZIONI

Unione permanente o smontabile

- ✓ Unisce materiali metallici e non
- ✓ Diverse tecniche (MIG, TIG, arco)
- ✓ Adatta a strutture complesse
- ✓ Buona resistenza meccanica
- ✓ Richiede preparazione e controllo della qualità



Unisce le idee!

MAPPA DI SELEZIONE DEL PROCESSO

Criterio	Asportazione	Fusione	Deformazione plastica	Lamiera	Saldatura	Additiva
Geometria complessa	Media	Alta	Media	Media	Media	Alta
Precisione dimensionale	Alta	Media	Media	Media	Media	Media
Finitura superficiale	Alta	Media	Media	Media	Media	Media
Resistenza meccanica	Alta	Media	Alta	Media	Alta	Media
Volumi produttivi	Bassi	Alti	Medi-Alti	Medi-Alti	Bassi-Medi	Bassi
Costo iniziale	Medio	Alto	Alto	Medio	Basso	Medio
Materiali utilizzabili	Molti	Molti	Metalli	Metalli	Molti	Molti

Confronta i criteri e trova il processo ideale per il tuo progetto!

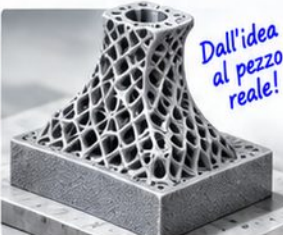


STESSO OBIETTIVO: PEZZI MIGLIORI!

6 PRODUZIONE ADDITIVA

Stampa 3D e manifattura additiva

- ✓ Libertà di progettazione
- ✓ Ideale per prototipi e piccole serie
- ✓ Geometrie molto complesse
- ✓ Riduzione degli scarti di materiale
- ✓ Gamma di materiali in crescita



Dall'idea al pezzo reale!

7 TRATTAMENTI TERMICI E FINITURE

- ✓ Migliorano le proprietà meccaniche
- ✓ Aumentano durezza e resistenza
- ✓ Riducono usura e corrosione
- ✓ Trattamenti: tempra, rinvenimento, normalizzazione
- ✓ Finiture: sabbiatura, verniciatura, trattamenti superficiali



Più prestazioni, più durata!

8 CRITERI DI SCELTA

Tolleranza, rugosità, forma, dimensioni

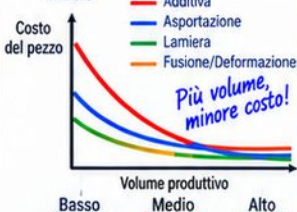
- ✓ Tolleranze richieste (es. IT)
- ✓ Rugosità superficiale (Ra)
- ✓ Complessità della forma
- ✓ Dimensioni del pezzo
- ✓ Materiale e proprietà richieste
- ✓ Volume di produzione
- ✓ Costi e tempi di consegna



Definisci i requisiti, le soluzioni sono più chiare!

9 VOLUMI PRODUTTIVI, TEMPI E COSTI

- ✓ Piccole serie: processi flessibili (es. additiva, asportazione)
- ✓ Medie serie: lavorazioni e lamiera
- ✓ Grandi serie: fusione e deformazione
- ✓ Considera tempi di attrezzaggio
- ✓ Valuta costo pezzo e investimento iniziale



10 CHECKLIST FINALE DEL PROCESSO

- ✓ Requisiti funzionali definiti
- ✓ Materiale selezionato
- ✓ Processo confrontato e validato
- ✓ Tolleranze e rugosità specificate
- ✓ Volume e costi stimati
- ✓ Fattibilità tecnica verificata
- ✓ Sostenibilità e impatto ambientale
- ✓ Piano di controllo qualità



Dalla scelta al successo!

DAI FORMA ALLE IDEE CON IL PROCESSO PIÙ ADATTO.



STUDIA DOVE E QUANDO VUOI
SU SMARTPHONE, TABLET E NOTEBOOK



IMPARA IN MODO VISIVO
E ACCELERA LA MEMORIZZAZIONE



CONCENTRATI SU CIÒ CHE CONTA DAVVERO
E IMPARA DI PIÙ

GUIDA RAPIDA AI SISTEMI A FLUIDO E ALLE MACCHINE ENERGETICHE

Pompe, compressori, scambiatori, valvole e cicli termici

Portata, pressione
ed energia devono
lavorare insieme!

1 POMPE: PORTATA, PREVALENZA, NPSH, RENDIMENTO

- ✓ Principio di funzionamento
- ✓ Portata Q [m^3/h]
- ✓ Prevalenza H [m]
- ✓ NPSH e cavitazione
- ✓ Rendimento e curve caratteristiche
- ✓ Scelta e applicazioni



2 COMPRESSORI: PRESSIONE, PORTATA, RAPPORTO DI COMPRESSIONE

- ✓ Tipi: alternativi, rotativi, centrifughi
- ✓ Pressione e portata
- ✓ Rapporto di compressione β
- ✓ Rendimento e potenza assorbita
- ✓ Aria compressa e gas tecnici
- ✓ Applicazioni industriali



3 VALVOLE E REGOLAZIONE DEL FLUSSO

- ✓ Tipi di valvole: intercettazione, regolazione, non ritorno, sicurezza
- ✓ Coefficienti di portata (K_v , C_v)
- ✓ Caratteristiche di regolazione
- ✓ Attuatori manuali, pneumatici, elettrici
- ✓ Scelta in base al servizio
- ✓ Esempi di applicazione



4 CILINDRI E ATTUATORI IDRAULICI/PNEUMATICI

- ✓ Cilindri semplici e a doppio effetto
- ✓ Forza: $F = p \cdot A$
- ✓ Corse, velocità e controllo
- ✓ Attuatori rotativi e lineari
- ✓ Circuiti e schemi di comando
- ✓ Applicazioni e dimensionamento



5 TUBAZIONI, PERDITE DI CARICO E ACCESSORI

- ✓ Diametro e portata
- ✓ Perdite di carico distribuite e locali
- ✓ Diagrammi e formule (Darcy-Weisbach)
- ✓ Curve, raccordi e valvole
- ✓ Materiali e scelta delle tubazioni
- ✓ Isolamento e supporti



6 SCAMBIATORI DI CALORE E SCELTA DEL TIPO

- ✓ Principi di scambio termico
- ✓ Tipi: a piastre, a fascio tubiero, aria/aria, alettati
- ✓ Coefficiente globale U
- ✓ Metodo LMTD ed efficacia ϵ
- ✓ Dimensionamento e materiali
- ✓ Applicazioni industriali



7 CALDAIE, TURBINE E RECUPERO ENERGETICO

- ✓ Caldaie e generatori di vapore
- ✓ Cicli termici (Rankine, Brayton)
- ✓ Turbine a vapore e a gas
- ✓ Recupero di calore e cogenerazione
- ✓ Rendimento e bilanci energetici
- ✓ Applicazioni e impatti ambientali



8 REFRIGERAZIONE, CLIMATIZZAZIONE E POMPE DI CALORE

- ✓ Ciclo frigorifero e componenti
- ✓ Compressori, condensatori, evaporatori, valvole di espansione
- ✓ COP e prestazioni energetiche
- ✓ Condizionamento e qualità dell'aria
- ✓ Applicazioni civili e industriali
- ✓ Fluidi refrigeranti e normative



9 STRUMENTAZIONE: MANOMETRI, FLUSSOMETRI, TERMOMETRI, SENSORI

- ✓ Misura di pressione, portata, temperatura e livello
- ✓ Principi di funzionamento
- ✓ Tipi di sensori e trasduttori
- ✓ Segnali e acquisizione dati
- ✓ Taratura e manutenzione
- ✓ Controllo e automazione



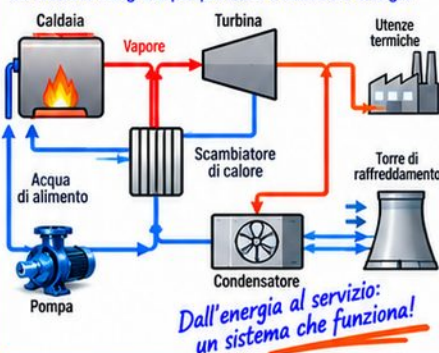
10 CHECKLIST DI SICUREZZA ED EFFICIENZA DELL'IMPIANTO

- ✓ Verifica perdite e tenuta
- ✓ Controllo valvole e dispositivi di sicurezza
- ✓ Monitoraggio pressioni, temperature e portate
- ✓ Efficienza energetica e consumi
- ✓ Manutenzione programmata
- ✓ Rispetto di norme e procedure
- ✓ Analisi dei rischi e piani di emergenza
- ✓ Documentazione e registro impianto



ESEMPIO DI SCHEMA D'IMPIANTO

Un sistema integrato per produrre e utilizzare energia



GESTISCI FLUSSI ED ENERGIA CON PIÙ CONTROLLO.



STUDIA DOVE E QUANDO VUOI
SU SMARTPHONE, TABLET E NOTEBOOK



IMPARA IN MODO VISIVO
E ACCELERA LA MEMORIZZAZIONE



CONCENTRATI SU CIÒ CHE CONTA DAVVERO
E IMPARA DI PIÙ

GUIDA RAPIDA A TRASMISSIONI ED ELEMENTI DI MACCHINE

Dalla funzione alla scelta del componente

Ogni elemento
conta nella
prestazione finale!

1 ALBERI E ASSI

Trasmettono moto, coppia e sostengono elementi

- ✓ Alberi pieni o cavi
- ✓ Verifica a flessione e torsione
- ✓ Scanalature, sedi e tolleranze
- ✓ Materiali: acciai legati



Un buon albero
è la base di un sistema affidabile!

2 INGRANAGGI CILINDRICI, CONICI E VITE SENZA FINE

Trasmettono potenza tra alberi con rapporto costante

- ✓ Ingranaggi cilindrici (assi paralleli)
- ✓ Ingranaggi conici (assi incidenti)
- ✓ Vite senza fine (grandi riduzioni)
- ✓ Elevata precisione e affidabilità



Tipo	Rapporto	Rendimento	Applicazioni
Cilindrici	1:1 - 1:10	0,95 - 0,99	Uso generale
Conici	1:1 - 1:5	0,90 - 0,98	Cambi di direzione
Vite senza fine	10:1 - 100:1	0,30 - 0,70	Grandi riduzioni

3 CINGHIE E PULGEGGE

Trasmettono moto per attrito in modo semplice ed economico

- ✓ Cinghie trapezoidali, piane, dentate (sincrone)
- ✓ Funzionamento silenzioso
- ✓ Assorbono urti e vibrazioni
- ✓ Ideali per grandi interessi



Tipo	Caratteristiche	Applicazioni
Trapezoidali	Economiche, uso generale	Ventilatori, compressori
Piane	Alte velocità	Trasportatori
Dentate	Senza slittamento	Posizionamento preciso

Semplici, affidabili,
sempre una buona soluzione!

4 CATENE E PIGNONI

Trasmettono potenza per ingranamento positivo

- ✓ Catene a rulli, silenziose, di precisione
- ✓ Elevata resistenza e durata
- ✓ Adatte ad ambienti gravosi
- ✓ Richiedono lubrificazione



Tipo	Caratteristiche	Applicazioni
A rulli	Robuste, uso generale	Macchine industriali
Silenziose	Minore rumore	Alta velocità
Di precisione	Elevata accuratezza	Posizionamento

Forza e affidabilità
anche nelle condizioni più difficili!

5 GIUNTI E ACCOPPIAMENTI

Collegano alberi e compensano disallineamenti

- ✓ Giunti rigidi e flessibili
- ✓ Compensano disallineamenti radiali, assiali e angolari
- ✓ Assorbono urti e vibrazioni
- ✓ Proteggono la trasmissione



Tipo	Caratteristiche	Applicazioni
Rigidi	Semplici, economici	Allineamento perfetto
Elastici	Assorbono vibrazioni	Uso generale
A lamelle	Alte prestazioni	Coppie elevate
A denti	Robusti	Ambienti gravosi

Un giunto giusto prolunga
la vita di tutto il sistema!

6 CUSCINETTI VOLVENTI E RADENTI

Sostengono gli alberi riducendo l'attrito

- ✓ Cuscinetti a sfere e a rulli
- ✓ Cuscinetti radenti (bronzo, polimeri)
- ✓ Scelta in base a carichi e velocità
- ✓ Lubrificazione corretta



Tipo	Carichi	Velocità	Applicazioni
Sfere	Radiali e assiali	Alte	Uso generale
Rulli	Elevati	Medie	Carichi pesanti
Radenti	Molto elevati	Basse	Ambienti gravosi

Meno attrito, più durata!

7 MOLLE ED ELEMENTI ELASTICI

Immagazzinano energia, assorbono urti e vibrazioni

- ✓ Molle di compressione, trazione, torsione
- ✓ Elementi elastici (gomma, poliuretano)
- ✓ Ritorno alla posizione iniziale
- ✓ Protezione da sovraccarichi



Tipo	Caratteristiche	Applicazioni
Compressione	Carico assiale	Valvole, sospensioni
Trazione	Carico assiale	Richiami, bilanciamenti
Torsione	Carico angolare	Leve, meccanismi
Elastici	Assorbimento urti	Antivibranti, supporti

Piccoli elementi, grandi effetti!

8 VITI, BULLONI E COLLEGAMENTI FILETTATI

Uniscono componenti in modo sicuro e smontabile

- ✓ Viti, bulloni, dadi e rondelle
- ✓ Classi di resistenza (es. 8.8, 10.9)
- ✓ Serraggio controllato (coppia)
- ✓ Sistemi antisvitamento



Classe	Resistenza Rm [MPa]	Applicazioni
4.8	400	Uso generale
8.8	800	Carichi elevati
10.9	1.000	Applicazioni critiche
12.9	1.200	Alta resistenza

Un serraggio corretto
garantisce sicurezza nel tempo!

9 TENUTE, LUBRIFICAZIONE E AFFIDABILITÀ

Proteggono i componenti, riducono l'usura e aumentano la vita utile

- ✓ Tenute radiali e meccaniche
- ✓ O-ring e guarnizioni
- ✓ Lubrificazione a grasso o olio
- ✓ Protezione da polvere e contaminanti
- ✓ Affidabilità e manutenzione



Tipo	Caratteristiche	Applicazioni
Paraolio	Trattiene lubrificante	Alberi rotanti
Tenuta meccanica	Elevata affidabilità	Pompe, compressori
O-ring	Semplice ed economica	Tenute statiche
Grasso	Lunga durata	Uso generale
Olio	Alte prestazioni	Alte velocità e temperature

Una buona lubrificazione
fa la differenza!

10 CHECKLIST DI SCELTA: POTENZA, VELOCITÀ, COPPIA, PRECISIONE, AMBIENTE, MANUTENZIONE

- ✓ **POTENZA**
Quanta potenza deve essere trasmessa?
- ✓ **VELOCITÀ**
Qual è la velocità di rotazione?
- ✓ **COPPIA**
Quale coppia è richiesta?
- ✓ **PRECISIONE**
Serve un posizionamento accurato?
- ✓ **AMBIENTE**
Ci sono polvere, umidità, alte temperature o sostanze aggressive?
- ✓ **MANUTENZIONE**
Qual è la frequenza di manutenzione e la facilità di sostituzione?

SCELTA VINCENTE IN 6 PASSI

- ✓ Potenza
- ✓ Velocità
- ✓ Coppia
- ✓ Precisione
- ✓ Ambiente
- ✓ Manutenzione

Analizza,
confronta,
scegli, realizza!

SCEGLI IL COMPONENTE GIUSTO, OTTieni IL MOTO DESIDERATO.



STUDIA DOVE E QUANDO VUOI
SU SMARTPHONE, TABLET E NOTEBOOK



IMPARA IN MODO VISIVO
E ACCELERA LA MEMORIZZAZIONE



CONCENTRATI SU CIÒ CHE CONTA DAVVERO
E IMPARA DI PIÙ

MANUTENZIONE, DIAGNOSTICA E SICUREZZA OPERATIVA

La continuità
produttiva nasce
dalla prevenzione!

Prevenire i guasti, proteggere impianti e persone

1 MANUTENZIONE PREVENTIVA

- ✓ Interventi pianificati nel tempo
- ✓ Sostituzione programmata
- ✓ Ispezioni e controlli periodici
- ✓ Pulizia e lubrificazione
- ✓ Riduce il rischio di guasti
- ✓ Aumenta la vita utile
- ✓ Pianificazione con calendario



Prevenire oggi
per produrre domani!

2 MANUTENZIONE PREDITTIVA

- ✓ Monitoraggio delle condizioni
- ✓ Analisi vibrazioni, temperature
- ✓ Trend e allarmi
- ✓ Uso di sensori e IoT
- ✓ Previsione dei guasti
- ✓ Interventi solo quando necessari
- ✓ Riduce i costi e i fermi impianto



I dati di oggi
prevedono i problemi di domani!

3 MANUTENZIONE CORRETTIVA

- ✓ Intervento dopo il guasto
- ✓ Diagnosi del problema
- ✓ Sostituzione o riparazione
- ✓ Ripristino della funzionalità
- ✓ Analisi delle cause
- ✓ Aggiornamento della documentazione
- ✓ Azioni per evitare il ripetersi



Risolvere il problema
e imparare dall'errore!

4 LUBRIFICAZIONE E TRIBOLOGIA

- ✓ Riduce attrito e usura
- ✓ Scelta del lubrificante corretto
- ✓ Metodi e intervalli di lubrificazione
- ✓ Controllo della contaminazione
- ✓ Analisi dell'olio
- ✓ Migliora l'efficienza e la vita utile
- ✓ Minore consumo energetico



La giusta lubrificazione
fa la differenza!

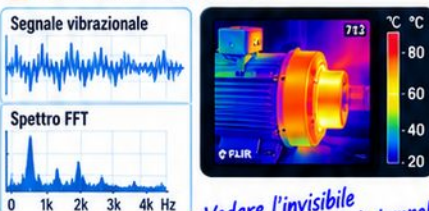
OLIO

GRASSO

LUBRIFICAZIONE AUTOMATICA

5 MONITORAGGIO VIBRAZIONALE E TERMICO

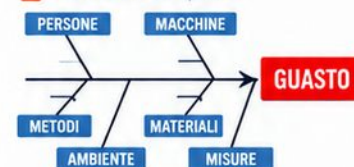
- ✓ Analisi delle vibrazioni (FFT)
- ✓ Monitoraggio temperatura
- ✓ Rilevamento anomalie
- ✓ Diagnosi precoce dei guasti
- ✓ Uso di sensori e termocamere
- ✓ Confronto con valori di riferimento
- ✓ Allarmi e manutenzione mirata



Vedere l'invisibile
per fermare i guasti in tempo!

6 ANALISI GUASTI E ROOT CAUSE ANALYSIS

- ✓ Raccolta e analisi dei dati
- ✓ Identificazione delle cause radice
- ✓ Metodi: 5 Perché, Ishikawa, FMEA
- ✓ Definizione di azioni correttive
- ✓ Verifica dell'efficacia
- ✓ Condivisione delle lezioni apprese
- ✓ Prevenzione del ripetersi



Non solo cosa è successo,
ma perché è successo!

7 SICUREZZA OPERATIVA, LOTO E DPI

- ✓ Valutazione dei rischi
- ✓ Procedure di sicurezza
- ✓ Lockout-Tagout (LOTO)
- ✓ Uso corretto dei DPI
- ✓ Segnaletica e cartellonistica
- ✓ Formazione del personale
- ✓ Lavorare in sicurezza sempre



Sicurezza oggi,
per un domani senza incidenti!

8 RICAMBI, PIANI DI ISPEZIONE E DOCUMENTAZIONE

- ✓ Gestione dei ricambi critici
- ✓ Livelli minimi di scorta
- ✓ Piani di ispezione e check periodici
- ✓ Manuali tecnici e schede macchina
- ✓ Storico interventi
- ✓ Gestione con CMMS
- ✓ Documentazione sempre aggiornata



Organizzazione oggi,
continuità domani!

9 KPI DI MANUTENZIONE: MTBF, MTTR, DISPONIBILITÀ

- ✓ MTBF (tempo medio tra guasti)
- ✓ MTTR (tempo medio di riparazione)
- ✓ Disponibilità dell'impianto
- ✓ Tasso di guasto
- ✓ Costo di manutenzione
- ✓ Analisi dei trend
- ✓ Obiettivi di miglioramento



Misura oggi,
migliora domani!

10 CHECKLIST FINALE DI INTERVENTO E RIMESSA IN SERVIZIO

- ✓ Intervento completato
- ✓ Tutti i controlli eseguiti
- ✓ Componenti sostituiti e verificati
- ✓ Lubrificazione effettuata
- ✓ Sicurezze ripristinate
- ✓ Prove di funzionamento
- ✓ Documentazione aggiornata
- ✓ Via libera alla produzione

Controlla,
verifica,
riparti in sicurezza!



MENO GUASTI, PIÙ SICUREZZA, PIÙ AFFIDABILITÀ.



STUDIA DOVE E QUANDO VUOI
SU SMARTPHONE, TABLET E NOTEBOOK



IMPARA IN MODO VISIVO
E ACCELERA LA MEMORIZZAZIONE



CONCENTRATI SU CIÒ CHE CONTA DAVVERO
E IMPARA DI PIÙ

ROADMAP DI CRESCITA PER LO STUDENTE E IL PROFESSIONISTA

La crescita continua
è il vero vantaggio
competitivo!

Studio, pratica, progetti e carriera in ingegneria meccanica

1 CONSOLIDA LE BASI TEORICHE

- ✓ Rivedi i concetti fondamentali
- ✓ Collega la teoria agli esempi reali
- ✓ Usa mappe mentali e schemi
- ✓ Approfondisci argomenti chiave
- ✓ Verifica con quiz ed esercizi
- ✓ Costruisci un glossario personale



Basi solide,
grandi risultati!

2 ALLENATI CON ESERCIZI E FORMULARI

- ✓ Svolgi esercizi progressivi
- ✓ Usa formulari e tabelle utili
- ✓ Verifica i risultati passo-passo
- ✓ Analizza gli errori e capisci perché
- ✓ Prova esercizi d'esame
- ✓ Cronometra il tempo di svolgimento



3 IMPARA SOFTWARE CAD, CAE E FOGLI DI CALCOLO

- ✓ Padroneggia un CAD 3D (es. SolidWorks, Inventor, Fusion)
- ✓ Approcciatvi alla simulazione CAE (es. Ansys, Simulink)
- ✓ Usa fogli di calcolo (Excel)
- ✓ Impara a modellare e analizzare
- ✓ Sfrutta risorse online e tutorial
- ✓ Realizza piccoli progetti completi



4 LAVORA SU MINI-PROGETTI E PROTOTIPI

- ✓ Applica la teoria a casi reali
- ✓ Progetta componenti o sistemi
- ✓ Usa stampa 3D e prototipazione
- ✓ Valuta costi, materiali e processi
- ✓ Documenta il lavoro svolto
- ✓ Itera e migliora il progetto



5 SVILUPPA METODO SPERIMENTALE E LABORATORIO

- ✓ Impara a pianificare esperimenti
- ✓ Usa strumenti di misura corretti
- ✓ Raccogli e analizza i dati
- ✓ Valuta incertezza e ripetibilità
- ✓ Confronta risultati teorici e sperimentali
- ✓ Redigi relazioni tecniche



6 COSTRUISCI PORTFOLIO, CV E DOCUMENTAZIONE

- ✓ Raccogli i tuoi progetti migliori
- ✓ Documenta con immagini e descrizioni
- ✓ Crea un CV chiaro e mirato
- ✓ Usa LinkedIn e profili professionali
- ✓ Metti in evidenza competenze tecniche
- ✓ Aggiorna regolarmente il portfolio



7 MIGLIORA COMUNICAZIONE, TEAMWORKING E PROBLEM SOLVING

- ✓ Spiega concetti tecnici in modo chiaro
- ✓ Collabora in team multidisciplinari
- ✓ Ascolta, confronta, condividi idee
- ✓ Affronta i problemi con metodo
- ✓ Sviluppa pensiero critico
- ✓ Presenta i tuoi risultati con efficacia



8 CURA SICUREZZA, ETICA E RESPONSABILITÀ PROFESSIONALE

- ✓ Conosci le norme di sicurezza (D.Lgs. 81/08)
- ✓ Valuta i rischi nei progetti e nei processi
- ✓ Adotta comportamenti responsabili
- ✓ Rispetta l'ambiente e la sostenibilità
- ✓ Agisci con integrità e onestà
- ✓ Pensa all'impatto sociale del tuo lavoro



9 AGGIORNATI CON CORSI, LETTURE E TECNOLOGIE EMERGENTI

- ✓ Segui corsi online e specializzazioni
- ✓ Leggi libri e articoli tecnici
- ✓ Partecipa a seminari e webinar
- ✓ Esplora nuove tecnologie (IA, AM, IoT)
- ✓ Resta curioso e aperto all'innovazione
- ✓ Confrontati con la comunità tecnica



10 PIANO D'AZIONE DEI PROSSIMI 90 GIORNI

- ✓ Definisci i tuoi obiettivi specifici
- ✓ Pianifica le attività settimanali
- ✓ Scegli 2-3 progetti concreti
- ✓ Dedica tempo costante allo studio
- ✓ Monitora i progressi e correggi la rotta
- ✓ Festeggia i risultati raggiunti



TRASFORMA LO STUDIO IN COMPETENZA, LA COMPETENZA IN FUTURO.

STUDIA DOVE E QUANDO VUOI
SU SMARTPHONE, TABLET E NOTEBOOK

IMPARA IN MODO VISIVO
E ACCELERA LA MEMORIZZAZIONE

CONCENTRATI SU CIÒ CHE CONTA DAVVERO
E IMPARA DI PIÙ