



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BRESCIA

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
(Lauree Specialistiche D.M. 509/99 - Lauree Magistrali D.M. 270/04 - Lauree Vecchio Ordinamento)

SEZIONE A - Seconda sessione 2025

PRIMA PROVA SCRITTA DEL 14 NOVEMBRE 2025

SETTORE INDUSTRIALE

Tema n. 1:

Si richiede al/alla candidato/a di proporre e giustificare un sistema energetico off-grid per l'elettrificazione di un villaggio situato in una località remota (es. isola, comunità montana, zona rurale), non connesso alla rete elettrica nazionale né alla rete di distribuzione del gas naturale. Il sistema dovrà prevedere un mix di tecnologie di generazione da fonti rinnovabili e fossili, eventualmente integrato con soluzioni per altri servizi energetici (es. riscaldamento, raffrescamento, mobilità). Si richiede di evidenziare le principali criticità e di motivare le scelte effettuate in funzione delle risorse energetiche locali disponibili, del profilo di carico giornaliero e stagionale, e dei vincoli economici e ambientali.

Tema n. 2:

I materiali metallici e polimerici, pur offrendo eccellenti prestazioni meccaniche e funzionali, sono soggetti nel tempo a diversi fenomeni di degrado che possono comprometterne le caratteristiche e limitarne la vita utile in esercizio.

Il/la candidato/a descriva in modo approfondito i principali meccanismi di degradazione e danneggiamento dei metalli e dei materiali polimerici, mettendo in evidenza:

- le cause chimico-fisiche alla base dei fenomeni osservati;
- gli effetti microstrutturali e macroscopici sulle proprietà meccaniche e funzionali;
- i fattori ambientali e di processo che ne accelerano l'evoluzione (temperatura, umidità, radiazioni, agenti chimici, sollecitazioni meccaniche, ecc.);
- i principali metodi di prevenzione, protezione o stabilizzazione utilizzati in ambito industriale per contenerne l'impatto.

Il/la candidato/a fornisca inoltre alcuni esempi applicativi in cui la scelta del materiale o del trattamento protettivo risulti determinante per garantire la durabilità del componente.

Tema n. 3:

In ogni sistema automatico, il controllo delle variabili di processo dipende dalla qualità delle misure disponibili. Il candidato discuta il ruolo dei trasduttori nella catena di misura di un controllo automatico, illustrandone il principio di funzionamento generale (modello generale di trasduttore) e analizzando in particolare le caratteristiche statiche e dinamiche che ne definiscono l'accuratezza e la risposta.

Si richiede infine di presentare alcuni esempi di trasduttori reali (principio di funzionamento) utilizzati in diversi ambiti ingegneristici (meccanico, elettrico, termico, ecc.).

Tema n. 4:

Con riferimento alle leghe metalliche, si richiede al/alla candidato/a di descrivere le caratteristiche dei processi produttivi di colata e per deformazione plastica, evidenziandone i diversi effetti sulle caratteristiche dei semilavorati e dei prodotti finiti, nonché le principali applicazioni industriali.

Tema n. 5:

Discutere i criteri di scelta dei materiali (metallici, polimerici, compositi) in un progetto meccanico, considerando proprietà meccaniche (rigidezza, durezza, resistenza statica, a fatica e a creep), tecnologiche (geometria realizzabile, processi produttivi necessari), economiche e ambientali (sia in termini di sostenibilità che di idoneità strutturale e chimica). Si indichi come la scelta del materiale incida sul dimensionamento di un componente (fattori di sicurezza, tipologia di verifiche, ecc.) e si fornisca un esempio di selezione opportuna per ciascuna tipologia di materiali (metallici, polimerici, compositi).

Tema n. 6:

Il/La candidato/a illustri i principi generali, i criteri decisionali e i principali approcci metodologici utilizzabili nel processo strategico di definizione della localizzazione ottimale di un impianto industriale. Si descriva in particolare il contesto di applicazione, i parametri chiave (con particolare riferimento ai fattori ubicazionali), i principali metodi applicabili e le relative implicazioni. Si discuta inoltre in che modo l'operare all'interno di supply chain globali e i rischi ad esse associati (ad esempio di tipo climatico, geopolitico, ecc.) possano influenzare il processo decisionale, contribuendo a fenomeni di delocalizzazione e/o di reshoring (il fenomeno per cui la produzione di un'azienda precedentemente delocalizzata all'estero viene riportata verso il Paese d'origine).



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BRESCIA

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
(Lauree Specialistiche D.M. 509/99 - Lauree Magistrali D.M. 270/04 - Lauree Vecchio Ordinamento)

SEZIONE A - Seconda sessione 2025

SECONDA PROVA SCRITTA DEL 1° DICEMBRE 2025

SETTORE INDUSTRIALE

Classi di laurea appartenenti al settore:

LM-25 - Ingegneria dell'automazione

LM-30 - Ingegneria energetica e nucleare

LM-31 - Ingegneria gestionale

LM-33 - Ingegneria meccanica

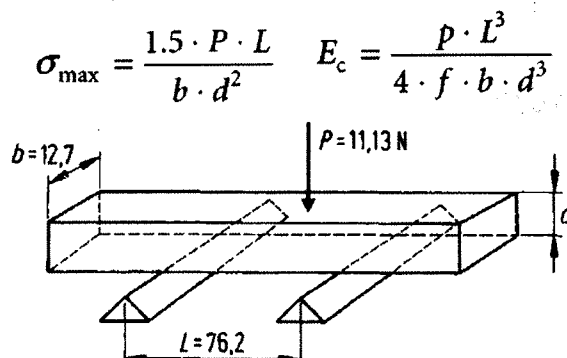
Tema n. 1 (valido per tutte le classi del Settore):

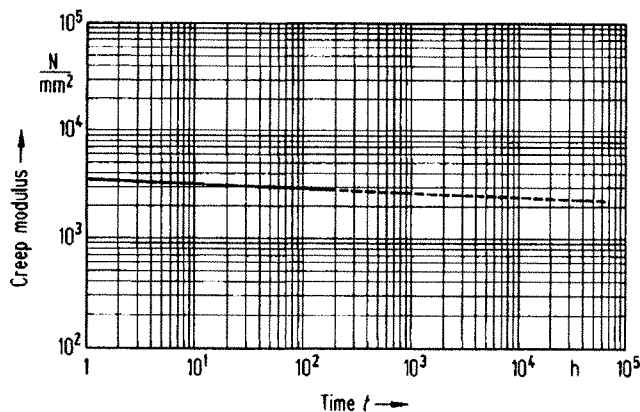
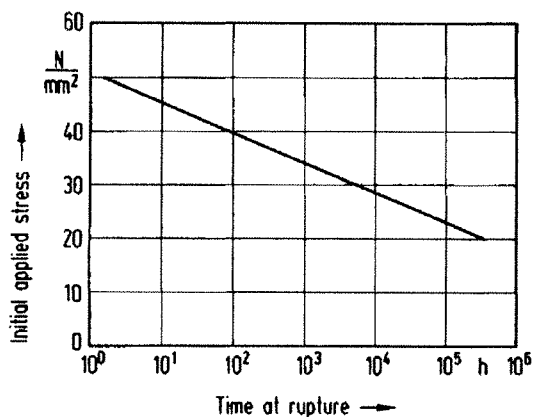
Il/La candidato/a analizzi e descriva le caratteristiche di un impianto di generazione di energia elettrica convenzionale da fonte fossile a sua scelta. Il/La candidato/a discuta i parametri e le scelte principali per un dimensionamento qualitativo e quantitativo dell'impianto facendo riferimento a valori numerici propri dello stato dell'arte.

Tema n. 2 (valido per tutte le classi del Settore):

Si richiede alla/al candidata/o di svolgere quanto indicato nei seguenti punti:

1. Determinare lo spessore minimo d della trave realizzata in SAN (stirene-acrilonitrile). La trave deve essere in grado di sostenere, per 5 anni, un carico di 11,13 N applicato al centro, senza rompersi e senza flettersi più di 2,54 mm. Le dimensioni note sono: $b = 12,7$ mm, $L = 76,2$ mm. Si assuma un coefficiente di sicurezza appropriato.





- Descrivere in modo approfondito le principali metodologie sperimentali utilizzate per la caratterizzazione termica dei materiali polimerici, illustrando il funzionamento, gli obiettivi e i parametri ottenibili tramite tecniche quali DSC (Differential Scanning Calorimetry), TGA (Thermogravimetric Analysis) e DMA (Dynamic Mechanical Analysis). Successivamente si illustri in che modo la temperatura influenzi il comportamento meccanico dei materiali polimerici sotto carico, con particolare riguardo al fenomeno di creep. Infine, si discuta approfonditamente degli effetti combinati di carico e temperatura.

Tema n. 3 (valido per tutte le classi del Settore):

Il/La candidato/a illustri e descriva in dettaglio i diversi passaggi necessari alla progettazione e alla realizzazione di un sistema di misura e controllo della temperatura di un forno industriale.

In particolare, il/la candidato/a illustri:

- Come scegliere i trasduttori di temperatura più idonei (ipotizzando i dati necessari e confrontando le varie tipologie di trasduttori di misura idonei all'applicazione);
- Come impostare il sistema di condizionamento del segnale (tipologia, configurazione, collegamento elettrico, compensazioni, ecc., in base alle scelte effettuate nel punto precedente);
- Come scegliere e impostare il sistema di acquisizione ottimale (tenendo presente l'ordine del trasduttore, la dinamica del forno e problemi legati all'acquisizione quali aliasing e leakage);
- Come scegliere, configurare e tarare il controllore (tipologia del regolatore, metodi di taratura, considerazioni sulla stabilità del sistema);
- Come effettuare la taratura (statica ed eventualmente dinamica) dell'intero sistema di misura;
- Come ottenere una stima dell'incertezza finale del sistema di misura (tramite procedura sperimentale).

Il/La candidato/a corredi la descrizione delle varie parti del sistema con adeguati esempi (anche numerici).

Tema n. 4 (valido per tutte le classi del Settore):

Lo studio della plasticità delle leghe metalliche è fondamentale per conoscerne la lavorabilità nei processi di deformazione, in cui l'attrito assume un ruolo primario.

Si chiede di:

- svolgere la trattazione del caso della compressione di un cilindro utilizzando lo SLAB method e l'UBET;
- descrivere le principali tecniche di caratterizzazione impiegate per la determinazione della legge di flusso, discutendo inoltre degli effetti di temperatura e velocità di deformazione sulla plasticità;
- descrivere come può essere modellato l'attrito ed una prova sperimentale adatta alla sua quantificazione.

Tema n. 5 (valido per tutte le classi del Settore):

Si consideri la progettazione del telaio principale di una bicicletta. La/il candidata/o discuta i seguenti aspetti:

1. Descrivere le principali condizioni di carico in esercizio per almeno due tipologie differenti di bicicletta (ad esempio: city-bike, mountain-bike, bicicletta da corsa, bicicletta da downhill, bicicletta pieghevole, ecc.) e confrontare in modo argomentato come tali condizioni influenzino il comportamento strutturale del telaio.
2. La trattazione faccia riferimento ad almeno due casi distinti, che possono essere due diverse tipologie di bicicletta (è possibile fare riferimento a quelle già individuate al punto precedente) o due diverse tipologie di utilizzatore/cliente (ad esempio uso agonistico/professionale, uso occasionale, uso sportivo amatoriale, utilizzo con carichi elevati o trasporto di bagagli). Per ciascun caso si commentino, in modo motivato, le implicazioni delle scelte di materiale (acciai, leghe di alluminio o compositi) e di processo produttivo su: massa e rigidità globale del telaio, resistenza/durabilità, aspetti di manutenzione e costo.
3. Selezionando uno solo dei casi di carico discussi al punto 1), illustrare quanto segue:
 - 3.1. Un semplice schizzo schematico in vista laterale del solo telaio (senza rappresentare ruote, manubrio, pedivelle, forcella, trasmissione o altri componenti), che indichi:
 - 3.1.1. la posizione e la direzione delle principali forze applicate (dovute all'utilizzatore e alle reazioni a terra) e come sono qualitativamente ripartite in termini di entità;
 - 3.1.2. l'azione qualitativa di questi carichi sul telaio stesso (trazione, compressione, flessione, torsione), senza obbligo di realizzare dei diagrammi delle azioni interne;
 - 3.1.3. le zone verosimilmente più sollecitate / critiche.
 - 3.2. Un flusso di progetto ragionevole per eseguire un dimensionamento strutturale di massima del telaio (eventuali limitazioni/vincoli, input, output, come mettere in relazione input e output, ecc).
 - 3.3. Alcuni esempi di criticità strutturali o funzionali che potrebbero non essere adeguatamente catturate dal solo dimensionamento precedente richiedendo eventuali approfondimenti specifici (ad esempio effetti d'intaglio, dettagli di giunzioni saldate, incollate o bullonate, spettri di carico particolarmente gravosi, fenomeni di instabilità locale o globale, limiti di rigidità o deformazione in punti specifici) e le modalità con cui tali criticità potrebbero essere verificate o indagate (ulteriori analisi di calcolo e quali, prove sperimentali su prototipi, controlli in esercizio).

NB: Per l'intera traccia non è richiesto lo svolgimento di calcoli numerici completi né la definizione esatta della geometria del telaio; è invece richiesto che l'insieme della trattazione (punti 1–3) sia descritta in modo coerente e motivato, dimostrando capacità di applicare le conoscenze a un caso concreto, di argomentare le scelte progettuali e di valutarne criticamente limiti e implicazioni. La/il candidata/o ha comunque facoltà di utilizzare esempi numerici nel caso lo ritenesse opportuno.

Tema n. 6 (valido per tutte le classi del Settore):

Con riferimento a un impianto produttivo del settore industriale, la/il candidata/o illustri il sistema di gestione per la salute e sicurezza nei luoghi di lavoro previsto dal D.Lgs. 81/2008 e s.m.i., descrivendo in particolare le principali figure previste, specificandone ruolo e obblighi.

Dopo aver specificato a quale tipologia di impianto intende fare riferimento, la/il candidata/o illustri il concetto di rischio, indichi cosa è e il documento di valutazione dei rischi, riporti i rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori che è ragionevole ipotizzare che siano presenti e, con riferimento a uno di essi, indichi gli effetti derivanti dall'esposizione umana a tale rischio, le modalità operative e le metodologie di riferimento utilizzabili per la sua valutazione e i possibili interventi adottabili per la riduzione di tale rischio.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BRESCIA

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
(Lauree Specialistiche D.M. 509/99 - Lauree Magistrali D.M. 270/04 - Lauree Vecchio Ordinamento)

SEZIONE A - Seconda sessione 2025

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE DEL 15 DICEMBRE 2025

SETTORE INDUSTRIALE

Classi di laurea appartenenti al settore:

LM-25 - Ingegneria dell'automazione

LM-30 - Ingegneria energetica e nucleare

LM-31 - Ingegneria gestionale

LM-33 - Ingegneria meccanica

Tema n. 1 (valido per tutte le classi del Settore):

Un EPC contractor deve valutare la progettazione di un ciclo combinato alimentato a gas naturale, per il quale è stato già selezionato il ciclo a gas, avente le seguenti caratteristiche in tabella:

	Modello	Siemens SGT6-5000F
Potenza elettrica netta [MW]		260
Efficienza elettrica netta [%]		40.6
Portata gas esausti [kg/s]		587
Temperatura gas esausti (TOT) [°C]		589

Parte 1

Calcolare la potenza elettrica massima recuperabile dai gas di scarico sfruttando un ciclo di Lorenz o un ciclo di Carnot (a un livello) e l'efficienza del ciclo combinato risultante.

Parte 2

Dimensionare una caldaia a recupero (HRSG) ad un singolo livello di pressione e calcolare il rendimento del ciclo a vapore e dell'intero ciclo combinato, analizzando criticamente i risultati. Si ipotizzino (giustificandoli) i valori utilizzati per le differenze di temperatura minime dei diversi banchi di scambio termico, i rendimenti delle macchine e dei componenti ausiliari/accessori (es. generatore elettrico, perdite meccaniche, ...), le perdite termiche dell'HRSG ed eventuali perdite di carico associate ai diversi banchi di scambio.

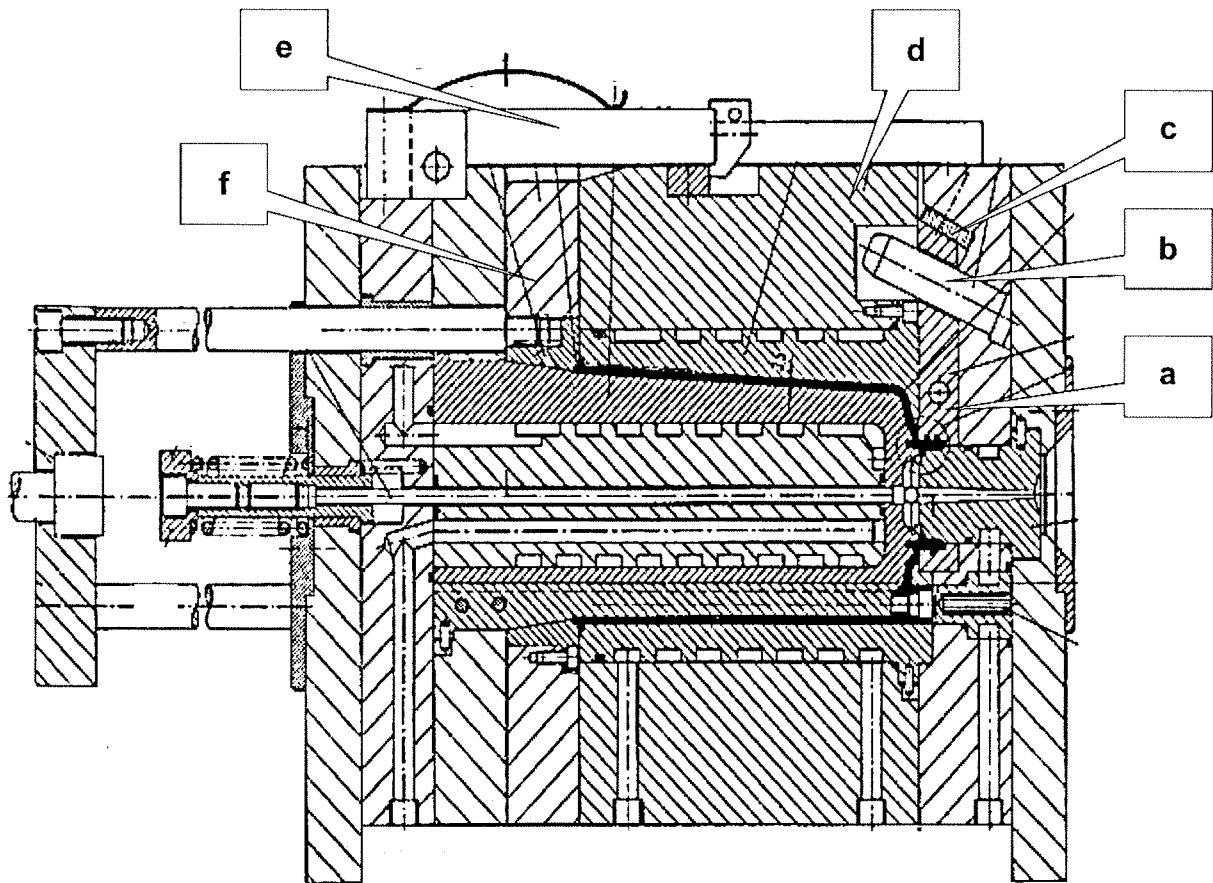
Nota: nel caso in cui non si disponga delle tabelle del vapore saturo e del vapore surriscaldato, queste potranno essere fornite dalla commissione.

Parte 3

Si richiede al candidato/a di determinare le condizioni operative (pressione, temperatura o entalpia) dei flussi principali del ciclo a gas, ipotizzando opportunamente i dati mancanti, in modo da ottenere (con un'incertezza del $\pm 10\%$) la potenza netta e le condizioni in uscita (gas esausti) dichiarate dal costruttore. Si consideri per semplicità una turbina non raffreddata.

Tema n. 2 (valido per tutte le classi del Settore):

Il disegno allegato rappresenta una sezione longitudinale di uno stampo per lo stampaggio a iniezione di materiali termoplastici, completo dei principali sottosistemi funzionali: sistema di alimentazione, sistema di raffreddamento e sistema di espulsione.



Il candidato, facendo costante riferimento al disegno, sviluppi un elaborato organico e coerente che affronti i seguenti aspetti.

1. Descrizione generale del processo: descrivere il processo di stampaggio a iniezione dei materiali termoplastici, illustrando in modo chiaro e ordinato le diverse fasi del ciclo di lavoro: plastificazione del materiale nel cilindro della pressa, iniezione nello stampo, fase di mantenimento in pressione, raffreddamento, apertura dello stampo ed espulsione del pezzo. Il candidato evidenzi come tali fasi siano tra loro strettamente interconnesse e come influenzino in modo determinante la qualità finale del manufatto.
2. Analisi funzionale dello stampo:
 - 2.1. descrivere la tipologia di stampo e il sistema di alimentazione, indicando se si tratta di uno stampo a canali freddi o a canali caldi, spiegando come la geometria dei canali di alimentazione e del punto di iniezione influisca sulla qualità dei pezzi stampati e sulla presenza di sfridi di lavorazione;
 - 2.2. analizzare la tipologia di iniezione sul pezzo, specificando se il riempimento della cavità avviene tramite un singolo punto di iniezione o mediante più punti di iniezione, discutendo i vantaggi e gli svantaggi di ciascuna soluzione in termini di uniformità di riempimento, formazione di linee di giunzione e difetti superficiali;
 - 2.3. descrivere il sistema di raffreddamento dello stampo, illustrando la funzione dei circuiti di raffreddamento e il loro posizionamento rispetto alla cavità, evidenziando l'importanza di un raffreddamento uniforme per il controllo del ritiro, la stabilità dimensionale del pezzo e la riduzione dei tempi di ciclo;
 - 2.4. affrontare il tema della presenza di sottosquadra, indicando la soluzione tecnica adottata per consentire l'estrazione del pezzo (spessore medio pari a 3.5 mm).
3. Parametri di processo e controllo della produzione: illustrare il significato e l'importanza dei principali parametri di processo nello stampaggio a iniezione, quali la temperatura del materiale, la temperatura dello stampo, la pressione e la velocità di iniezione, il tempo di mantenimento e il tempo di raffreddamento senza

flusso. Il candidato spieghi come la corretta regolazione di tali parametri consenta di controllare il ritiro del materiale, garantire la stabilità dimensionale del pezzo e assicurare la ripetibilità del processo produttivo.

4. Difettologia e cause: descrivere le principali difettologie riscontrabili nei pezzi stampati a iniezione, quali bave, vuoti interni, bolle, ritiri, imbarcamenti e linee di giunzione. Per ciascun difetto, il candidato indichi le possibili cause riconducibili sia alla progettazione dello stampo sia alle condizioni di processo, proponendo eventuali soluzioni o interventi correttivi.
5. Considerazioni tecnologiche e applicative: indicare i principali vantaggi e i limiti del processo di stampaggio a iniezione rispetto ad altri processi di trasformazione delle materie plastiche (estrusione / stampaggio rotazionale / soffiaggio)
6. Sulla base dei dati indicati in seguito, si richiede di:
 - 6.1. Stimare il tempo di raffreddamento “senza flusso”, utilizzando la relazione semplificata indicata di seguito.

$$t_{raff} = \frac{s^2}{\pi^2 \alpha} \ln \left(\frac{T_{melt} - T_{stampo}}{T_{estr} - T_{stampo}} \right)$$

- 6.2. Determinare l'area proiettata massima ammissibile affinché, a parità di condizioni, la forza di chiusura disponibile sia sufficiente a evitare la formazione di bave sul pezzo stampato.
- 6.3. Calcolare il tempo ciclo totale.

DATI:

- materiale: Polipropilene
- Densità del PP allo stato fuso: $\rho_{melt} = 0,74 \text{ g/cm}^3$
- Pressione media equivalente in cavità $p_{eq} = 650 \text{ bar}$
- Fattore di sicurezza forza di chiusura: $k = 1,2$
- Massima forza di chiusura della pressa = 250 ton
- Temperatura di massa fusa: $T_{melt} = 230 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura stampo: $T_{stampo} = 40 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura di estrazione: $T_{estr} = 80 \text{ }^\circ\text{C}$
- Diffusività termica del PP: $\alpha = 0,12 \text{ mm}^2/\text{s}$
- Tempi macchina:
 - $t_{iniezione} = 2,5 \text{ s}$
 - $t_{mantenimento \text{ in pressione}} = 15 \text{ s}$
 - $t_{apertura} + \text{espulsione} + \text{chiusura} = 7 \text{ s}$

Tema n. 3 (valido per tutte le classi del Settore):

Si vuole progettare l'azionamento di un giunto rotante di un braccio robotico per applicazioni di pick & place. Il giunto è azionato da un motore brushless accoppiato ad un riduttore. Il carico meccanico (braccio + pinza + possibile payload) è caratterizzato da:

- momento d'inerzia rispetto all'asse del giunto: $J_r = 0.004 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$
- coppia resistente (totale): $C_r = 1.1 \text{ Nm}$
- velocità angolare nominale del giunto: $\omega_r = 80 \text{ rad/s}$
- accelerazione angolare durante la fase di avviamento: $\dot{\omega}_r = 200 \text{ rad/s}^2$

Il riduttore accoppiato al motore brushless utilizzato ha rapporto di riduzione $i = 4$. Per semplicità si consideri il riduttore ideale (rendimento unitario, inerzia trascurabile).

Il motore ha le seguenti caratteristiche (estratte dal datasheet):

- costante di coppia: $K_t = 0.10 \text{ Nm/A}$
- costante di forza contro elettromotrice: $K_e = 0.15 \text{ Vs/rad}$
- resistenza di fase: $R = 1.2 \text{ } \Omega$
- corrente nominale: $I_N = 8 \text{ A}$
- corrente di picco: $I_{max} = 16 \text{ A}$
- tensione nominale di alimentazione: $V_N = 60 \text{ V}$

PARTE A – Dimensionamento dell’azionamento

A motore “freddo” (condizioni nominali), al/alla candidato/a si richiede di:

1. Determinare la coppia richiesta al lato carico durante la fase di accelerazione e durante il regime a velocità costante.
2. Determinare la coppia richiesta al motore durante la fase di accelerazione e durante il regime a velocità costante.
3. Calcolare la corrente assorbita dal motore nelle due condizioni (accelerazione e regime costante).
4. Calcolare la tensione di alimentazione necessaria per garantire la velocità nominale, considerando il modello semplificato $V = R \cdot I + K_e \cdot \omega_m$
5. Verificare che i punti di funzionamento siano all’interno del campo operativo del motore (verifica sulla corrente nominale e di picco e sulla tensione nominale di alimentazione).

PARTE B – Misura della posizione angolare tramite misura accelerometrica

Si vuole poi stimare la posizione angolare del giunto θ in modo continuo utilizzando un servoaccelerometro triassiale montato sul braccio, a una distanza tale per cui l’asse sensibile x dell’accelerometro sia allineato alla direzione della gravità quando $\theta = 0$.

Nonostante durante il moto l’accelerometro misuri la combinazione di accelerazione di gravità (costante) e accelerazioni dinamiche dovute al moto del braccio, si consideri solo il tratto a velocità angolare costante (quindi accelerazione angolare trascurabile, accelerazioni dinamiche ridotte o nulle).

Dati del sensore (forniti da datasheet):

- range di misura: $\pm 8 \text{ m/s}^2$
- ripetibilità (livello di confidenza 95%): $n = 0.004 \text{ g}$
- bias tipico (livello di confidenza 68%): $b = 0.02 \text{ g}$
- banda passante: 260 Hz

Si vuole stimare l’angolo θ nel tratto a velocità costante utilizzando la relazione (semplificata, su un asse) $\theta \approx \arcsin\left(\frac{a_x}{g}\right)$ dove a_x è la componente misurata lungo l’asse e g l’accelerazione di gravità.

Si richiede di:

1. Descrivere qualitativamente la catena di misura e la modalità di misura dell’angolo θ a partire dall’accelerazione misurata a_x .
2. Discutere le principali criticità nella stima della posizione con accelerometri.
3. Applicando il metodo GUM (Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement), stimare l’incertezza estesa (livello di confidenza pari al 95%) nella stima dell’angolo θ nel tratto a velocità costante ipotizzando un angolo di lavoro $\theta_0 = 30^\circ$.
4. Interpretare il risultato ottenuto in termini di accuratezza della misura di posizione e suggerire eventuali miglioramenti.

Tema n. 4 (valido per tutte le classi del Settore):

Un produttore di componenti meccanici deve produrre un quantitativo settimanale di 500 (cinquecento) mozzi in acciaio C20, mostrati nel modello CAD 3D (b).1 e nella relativa messa in tavola (b).2.

Nelle viste del disegno (b).2 sono riportate tutte le dimensioni funzionali del pezzo e le relative tolleranze dimensionali e geometriche.

Le quote mancanti non sono da prendere in considerazione durante lo svolgimento della traccia.

Laddove non siano specificate le tolleranze, si considerino pari a $\pm 0.10 \text{ mm}$ per le quote lineari e $\pm 0.10^\circ$ per quelle angolari.

Il pezzo ha requisiti di finitura superficiale identificati da una rugosità $Ra \ 6.4 \ \mu\text{m}$, ad eccezione delle superfici diversamente specificate nel disegno (b).2

Dopo aver analizzato il disegno (b), valutando e discutendo l’impatto delle tolleranze dimensionali e geometriche sul ciclo di fabbricazione del componente, si chiede di rispondere ai seguenti quesiti.

1. Ipotizzando di produrre i componenti grezzi mediante stampaggio a caldo, stabilire la dimensione del lotto e giustificare la scelta.

2. Progettare le attrezzature necessarie per l'esecuzione del processo di stampaggio a caldo, rappresentandole con uno schizzo, ed inoltre si dimensiona il semilavorato di partenza, calcolando la forza e l'energia di stampaggio;
3. Utilizzando lo schema allegato (f), oppure un modello a piacere con un livello di dettaglio maggiore o uguale a quello proposto,
 - a. progettare il ciclo di lavorazione alle macchine utensili del semilavorato ottenuto dalla deformazione plastica ed elencare le condizioni di taglio ottimali per ciascuna operazione. Si richiede inoltre di selezionare gli utensili di tornitura adeguati tra quelli proposti selezionando i parametri di taglio ottimali, mentre si ipotizzino ragionevolmente degli utensili generici e i relativi parametri per le operazioni di foratura e/o fresatura.
 - b. stimare i tempi e costi di lavorazione del singolo pezzo;
 - c. verificare che la macchina utensile proposta sia adeguata ad eseguire le operazioni di tornitura.
4. Si ripeta il quesito 3, ipotizzando però di partire da uno spezzone di barra e lavorare il componente da pieno, anziché da un semilavorato ottenuto per stampaggio.

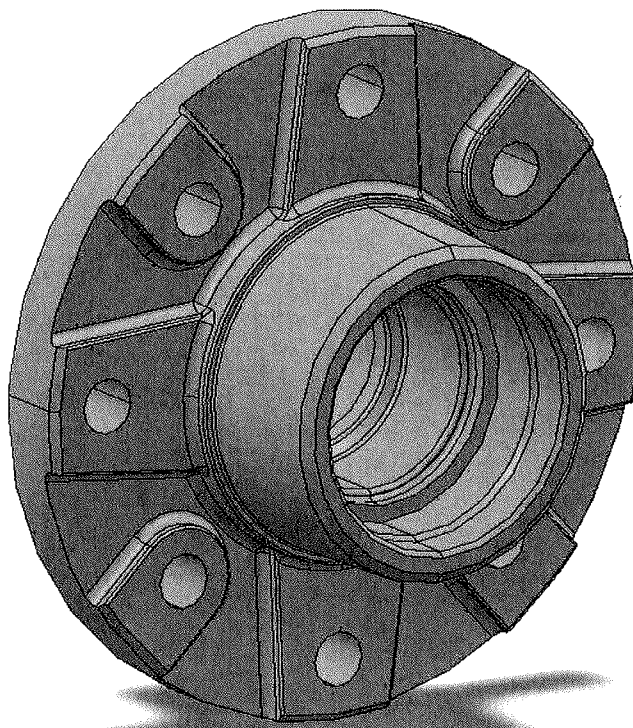
Per la risoluzione, si utilizzino i dati (a), il disegno (b), l'elenco delle equazioni (c), l'elenco delle tabelle (d), l'estratto del catalogo degli utensili di tornitura (e), il modello di ciclo di lavorazione (f). Qualsiasi ulteriore dato ritenuto utile per la risoluzione del tema può essere ipotizzato.

(a) Dati utili per la risoluzione della traccia:

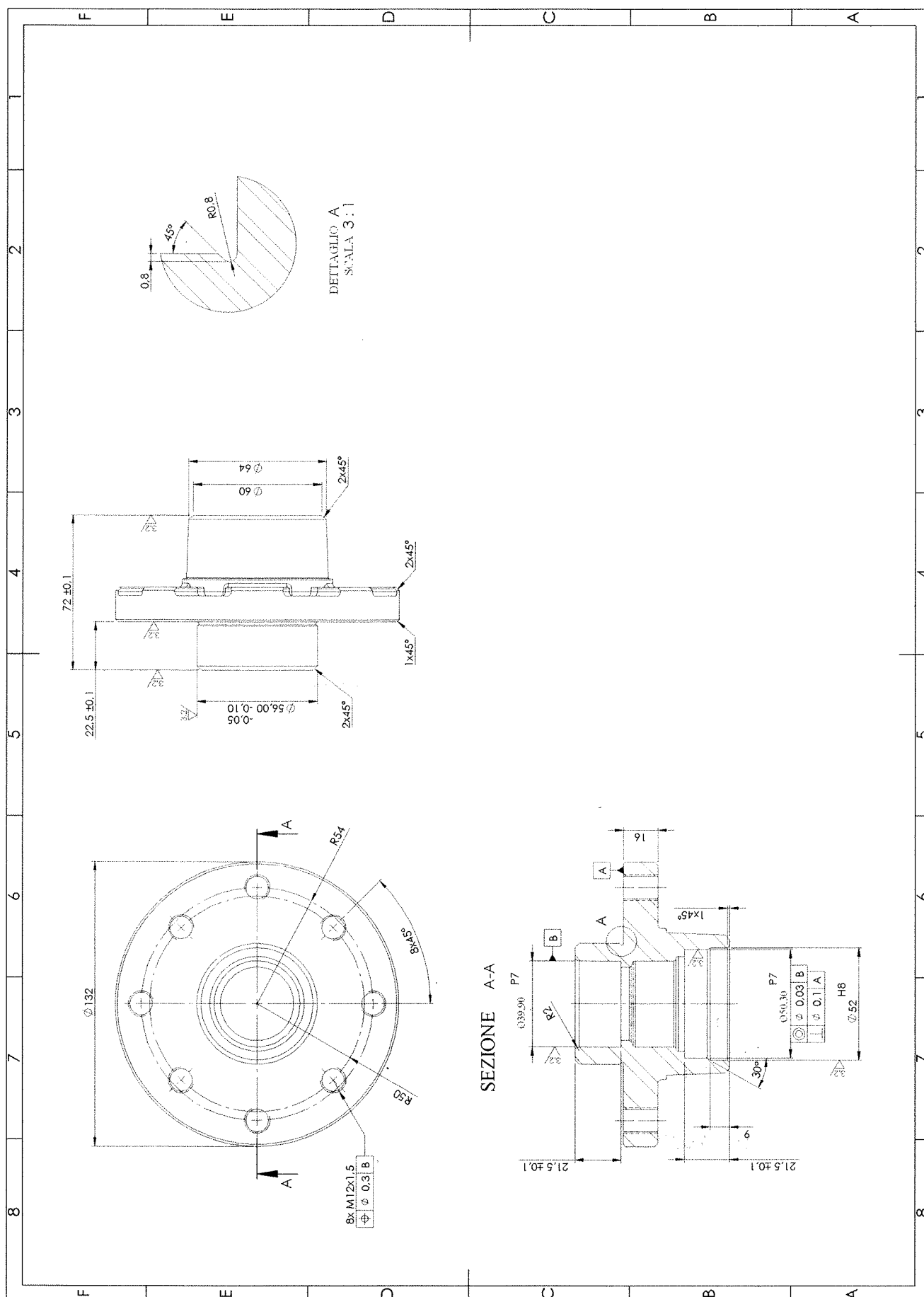
- Proprietà meccaniche acciaio C20: Resistenza $R_m = 520 \text{ Mpa}$; Durezza HB 125
- Pressione specifica di taglio K_s acciaio C20: 1500 N/mm^2
- Coefficiente $1/n$ acciaio C20: 0.180
- Velocità di deformazione pari a 5 s^{-1} per la zona massiva dello stampato e 80 s^{-1} per la zona della bava.
- Macchina utensile a disposizione: tornio con torrette porta-utensili motorizzate
- Potenza di targa del mandrino del tornio P_T : 7 kW
- Velocità massima del mandrino del tornio $n_{\max}$: 9000 rpm
- Sezione porta utensile: 25 mm x 25 mm
- Rendimento della macchina utensile η : 0.91
- Fattore correttivo di sicurezza per il calcolo della potenza assorbita: 1.24

(b) Disegno del mozzo:

(b).1 Modello CAD 3D



(b).2 Messa in tavola



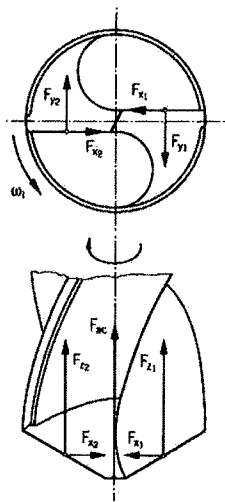
(c) Equazioni utili per la risoluzione della traccia:

Stampaggio

Spessore camera scarta bave:	Forza massima:	Sforzo in campo plastico:
$s = 0.07 \cdot \frac{S}{p}$	$F_{MAX} = \sigma_m \cdot S \cdot \left(1 + 2 \cdot f \cdot \frac{b}{s}\right) \cdot \eta$	$\sigma = K' \cdot \dot{\epsilon}^m$

Asportazione truciolo

Forza di foratura:	Forza di tornitura:
$F_{y1} = F_{y2} = k_s \cdot S = k_s \cdot \frac{f \cdot D}{4}$	$F_z = k_{s0} \cdot S^{(1-1/n)}$



(d) Tabelle:

Coefficiente ritiro lineare

Materiale	Ritiro (%)	Materiale	Ritiro (%)
Acciai non legati	1,80	Chiese malleabili nere	0,50
Acciai legati (esclusi quelli al Mn e inossid.)	1,80	Leghe Al (basso Si)	1,35
Acciai al manganese	2,30	Leghe Al (alto Si)	1,20
Acciai inossidabili	2,00	Leghe Cu-Sn	1,50
Chiese grigie	1,00	Leghe Cu-Zn	1,20
Chiese sfer., perlitiche	1,20	Leghe Cu-Sn-Zn	1,30
Chiese sfer., ferritiche	0,50	Leghe Cu-Zn (Mn, Fe, Al)	2,00
Chiese austenitiche	2,00	Leghe Cu-Al (Ni, Fe, Mn)	1,90
Chiese bianche	2,00	Leghe di Zn	1,30
Chiese malleabili bianche	1,60	Leghe antifrizione (metalli bianchi)	0,50

Valori sovrametallo Fonderia/Stampaggio

Quota nominale [mm]	Dimensione massima del getto [mm]		
	< 200	200÷1000	> 1000
<20	0,5	1	1,5
20÷40	1	1,5	2
40÷80	1,5	2	2,5
80÷100	2	2,5	3
100÷150	2,5	3	3,5
150÷500	3	3,5	4

Angoli di sforno Fonderia/Stampaggio

Altezza (mm)	Mod. in legno	Mod. metall.
≤ 20	4° 00' - 7,0%	2° 00' - 3,5%
20 + 50	3° 00' - 5,0%	1° 30' - 2,6%
50 + 80	2° 00' - 3,5%	1° 00' - 1,7%
80 + 120	1° 30' - 2,6%	0° 45' - 1,3%
120 + 220	1° 00' - 1,7%	0° 40' - 1,1%
≥ 220	1° 00' - 1,7%	0° 30' - 0,9%

Coefficiente correttivo per Fmax stampaggio

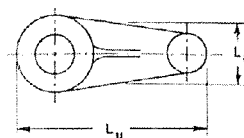


Tabella 10 - Valori di η

L_u / L_a	η
1	1,00
2	1,08
5	1,20
10	1,35

Dimensioni camera scarta bava

s	b	r	H	L
0,6	6	1	3,3	18
0,8	6	1	3,4	20
1	7	1	3,5	22
1,6	8	1	4,3	22
2	9	1,5	5	25
3	10	1,5	6,5	28
4	11	2	8	30
5	12	2	9,5	32
6	13	2,5	11	35
8	14	3	14	38
10	15	3	17	40

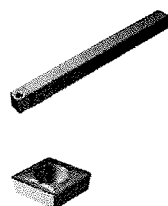
Coefficienti d'attrito

Materiale	f
acciai	0,20 ÷ 0,25
ottoni	0,12 ÷ 0,17
leghe Al	0,30 ÷ 0,35

Materiale	Temperatura [°C]	K'	m
Alluminio	450	22,1	0,150
	500	17	0,170
Ottone	750	51	0,100
	900	32	0,130
CuZn7	750	48	0,310
	800	38	0,320
C16	900	158	0,102
	1000	123	0,121
	1100	86	0,147
	1200	59	0,185
C20	900	145	0,130
	1000	105	0,140
	1100	80	0,170
	1200	52	0,200
39NiCrMo3	900	158	0,085
	1000	130	0,100
	1100	80	0,140
	1150	51	0,160

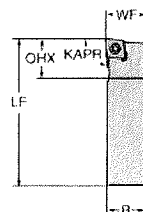
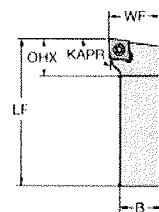
Utensile a stelo CoroTurn® 107 per tornitura

Bloccaggio a vite



CCMT, CCGT
CCGX, CCET
CCMW

KAPR

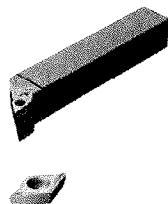
SCACR/L-S
90.0°SCLCR/L
95.0°SCLCR/L-S
95.0°

		Dimensioni, millimetri											
		CZCus	OHX	Codice di ordinazione	B	H	LF	WF	HF	Ø1	Ø2	MID	
	06	16 x 16	16.0	SCACR/L 1616K 09-S	16.0	16.0	125.0	16.0	16.0	3.0	0.28	CCMT 09 T3 08	
	09	16 x 16	16.0	SCLCR/L 1616H 09	16.0	16.0	100.0	20.0	16.0	3.0	0.23	CCMT 09 T3 08	
		20 x 20	17.5	SCLCR/L 2020K 09	20.0	20.0	125.0	25.0	20.0	3.0	0.42	CCMT 09 T3 08	
	12	20 x 20	21.7	SCLCR/L 2020K 12	20.0	20.0	125.0	25.0	20.0	3.0	0.43	CCMT 12 04 08	
		25 x 25	23.7	SCLCR/L 2525M 12	25.0	25.0	150.0	32.0	25.0	3.0	0.80	CCMT 12 04 08	
	06	16 x 16	16.0	SCLCR/L 1616K 06-S	16.0	16.0	125.0	16.0	16.0	0.9	0.27	CCMT 06 02 04	
	09	16 x 16	16.0	SCLCR/L 1616K 09-S	16.0	16.0	125.0	16.0	16.0	3.0	0.27	CCMT 09 T3 08	

R = Destro, L = Sinistro

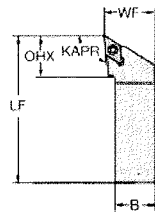
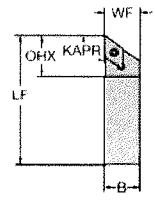
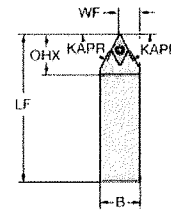
Utensile a stelo CoroTurn® 107 per tornitura

Bloccaggio a vite



DCMT, DCMX
DCGT, DCGX, DCET
DCMW

KAPR

SDJCR/L
93.0°SDJCR/L-S
93.0°SDNCN
62.5°

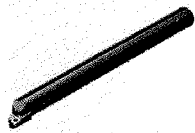
		Dimensioni, millimetri											
		CZCus	RMPX	OHX	Codice di ordinazione	B	H	LF	WF	HF	Ø1	Ø2	MID
	07	10 x 10	27°	15.7	SDJCR/L 1010E 07	10.0	10.0	70.0	12.0	10.0	0.9	0.04	DCMT 07 02 04
		16 x 16	27°	16.0	SDJCR/L 1616H 07	16.0	16.0	100.0	20.0	16.0	0.9	0.21	DCMT 07 02 04
		20 x 20	27°	17.4	SDJCR/L 2020K 07	20.0	20.0	125.0	25.0	20.0	0.9	0.40	DCMT 07 02 04
	11	16 x 16	27°	20.3	SDJCR/L 1616H 11	16.0	16.0	100.0	20.0	16.0	3.0	0.22	DCMT 11 T3 08
		16 x 16	27°	20.0	SDJCR/L 1616K 11-S	16.0	16.0	125.0	16.0	16.0	3.0	0.27	DCMT 11 T3 08
		20 x 20	27°	21.9	SDJCR/L 2020K 11	20.0	20.0	125.0	25.0	20.0	3.0	0.42	DCMT 11 T3 08
		25 x 25	27°	24.4	SDJCR/L 2525M 11	25.0	25.0	150.0	32.0	25.0	3.0	0.75	DCMT 11 T3 08
	07	10 x 10	57°	14.5	SDNCN 1010E 07	10.0	10.0	70.0	5.2	10.0	0.9	0.06	DCMT 07 02 04
	11	16 x 16	57°	21.9	SDNCN 1616H 11	16.0	16.0	100.0	8.5	16.0	3.0	0.20	DCMT 11 T3 08
		20 x 20	57°	21.9	SDNCN 2020K 11	20.0	20.0	125.0	19.5	20.0	3.0	0.40	DCMT 11 T3 08
		25 x 25	57°	22.2	SDNCN 2525M 11	25.0	25.0	150.0	13.0	25.0	3.0	0.71	DCMT 11 T3 08

N = Neutro, R = Destro, L = Sinistro

CoroTurn® 107 boring bar for turning

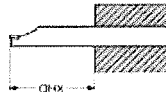
Screw clamp design

Cylindrical with groove for EasyFix sleeve - Precision coolant supply

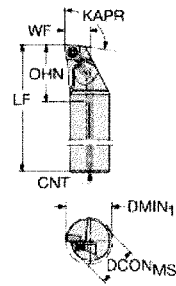


CCMT, CCGT
CCGX, CCET
CCMW

KAPR



95.0°



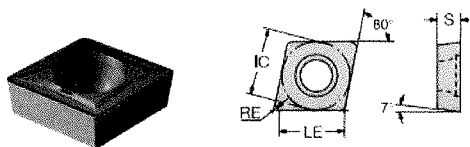
							Dimensions, mm									
		CZC _{MS}	DMIN ₁	OHX	OHN	CNSC	Ordering code	DCON _{MS}	BD	LF	WF	CNT				MIG
	09	20	25.0	80.0	33.6	1	A20S-SCLCR/L 09HP-R	20.0	20.0	250.0	13.0	G 1/8-28	275	3.0	0.58	CCMT 09 T3 08
		25	32.0	100.0	32.6	1	A25T-SCLCR/L 09HP-R	25.0	25.0	300.0	17.0	G 1/8-28	275	3.0	1.02	CCMT 09 T3 08

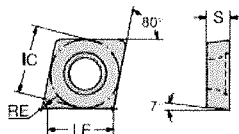
R = Right hand, L = Left hand

Spare parts			
	CZC _{MS}	Insert screw	Nozzle
09	20	5513 020-09	5691 026-13
09	25	5513 020-10	5691 026-13

For complete list of spare parts, see www.sandvik.coromant.com

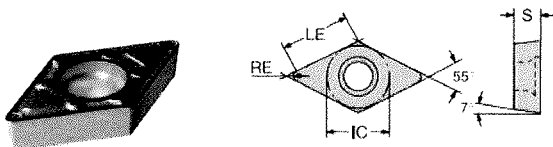
Inserto di tipo C (romboidale 80°)

[illegible]



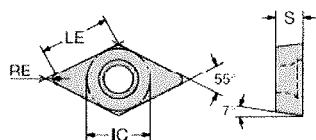
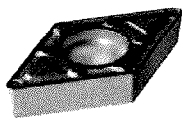
							P					M					K			N			S					
							1525	4305	4315	4325	4335	5075	1115	1125	2075	2025	2035	2220	3210	3225	4225	H13A	1125	H10	H13A	1105	1115	
Media	AL		LE	S	RE	BS	CODICE ISO																					
		06	6.2	2.38	0.20		CCGX 06 02 02-AL													*		*						
			6.0	2.38	0.40		CCGX 06 02 04-AL													*		*						
		09	9.3	3.97	0.40		CCGX 09 T3 04-AL													*		*						
		8.9	3.97	0.79		CCGX 09 T3 08-AL														*		*						
	12	12.5	4.76	0.40		CCGX 12 04 04-AL													*		*							
		12.1	4.76	0.79		CCGX 12 04 08-AL													*		*							
	UM	06	6.3	2.38	0.10		CCGT 06 02 01-UM					*	*					*	*		*	*						
			6.2	2.38	0.20		CCGT 06 02 02-UM					*	*					*	*		*	*						
			6.0	2.38	0.40		CCGT 08 02 04-UM					*	*					*	*		*	*						
		09	9.6	3.97	0.10		CCGT 09 T3 01-UM					*	*					*	*		*	*						
			9.5	3.97	0.20		CCGT 09 T3 02-UM					*	*					*	*		*	*						
		9.3	3.97	0.40		CCGT 09 T3 04-UM					*	*					*	*		*	*							
		8.9	3.97	0.79		CCGT 09 T3 08-UM					*	*					*	*		*	*							
06		6.0	2.38	0.40		CCMT 06 02 04-UM				*	*						*	*		*	*							
Sgrosatura	PR		5.6	2.38	0.79	CCMT 06 02 08-UM				*	*						*	*		*	*							
		09	9.3	3.97	0.40		CCMT 09 T3 04-UM				*	*					*	*		*	*							
			8.9	3.97	0.79		CCMT 09 T3 08-UM				*	*			*	*		*	*		*	*						
		12	12.1	4.76	0.79		CCMT 12 04 08-UM				*	*						*	*		*	*						
	KR	06	5.6	2.38	0.79		CCMT 06 02 06-PR				*	*						*	*		*	*						
		09	8.9	3.97	0.79		CCMT 09 T3 08-PR				*	*						*	*		*	*						
			8.5	3.97	1.19		CCMT 09 T3 12-PR				*	*						*	*		*	*						
		12	12.1	4.76	0.79		CCMT 12 04 08-PR				*	*						*	*		*	*						
		11.7	4.76	1.19		CCMT 12 04 12-PR				*	*						*	*		*	*							
	MR	06	5.6	2.38	0.79		CCMT 06 02 08-KR				*	*						*	*		*	*			*			
		09	8.9	3.97	0.79		CCMT 09 T3 08-KR				*	*						*	*		*	*			*			
			8.5	3.97	1.19		CCMT 09 T3 12-KR				*	*						*	*		*	*			*			
12		12.1	4.76	0.79		CCMT 12 04 08-KR				*	*						*	*		*	*			*				
	11.7	4.76	1.19		CCMT 12 04 12-KR				*	*						*	*		*	*			*					
UR	06	5.6	2.38	0.79		CCMT 06 02 08-MR					*	*					*	*		*	*			*				
	09	8.9	3.97	0.79		CCMT 09 T3 08-MR				*	*						*	*		*	*			*				
		8.5	3.97	1.19		CCMT 09 T3 12-MR				*	*						*	*		*	*			*				
	12	12.1	4.76	0.79		CCMT 12 04 08-MR				*	*						*	*		*	*			*				
	11.7	4.76	1.19		CCMT 12 04 12-MR				*	*						*	*		*	*			*					
	06	6.0	2.38	0.40		CCMT 06 02 04-UR			*	*							*	*		*	*			*				
	09	9.3	3.97	0.40		CCMT 09 T3 04-UR			*	*	*						*	*		*	*			*				
		8.9	3.97	0.79		CCMT 09 T3 08-UR			*	*	*						*	*		*	*			*				
	12	12.1	4.76	0.79		CCMT 12 04 08-UR			*	*	*						*	*		*	*			*				
	16	15.3	5.56	0.79		CCMT 16 05 08-UR			*	*							*	*		*	*			*				

Inserto di tipo D (romboidale 55°)



			LE	S	RE	BS	CODICE ISO	P				M				K		N		S			
								1325	4305	4315	4325	4335	5015	1115	2015	2025	2220	3210	4325	H13A	1125	H10	H13A
Futura	WF	07	7.8	2.38	0.20	0.4	DCMX 07 02 02-WF																
			7.4	2.38	0.40	0.6	DCMX 07 02 04-WF																
			7.0	2.38	0.79	0.6	DCMX 07 02 08-WF																
		11	11.4	3.97	0.20	0.4	DCMX 11 T3 02-WF																
			11.2	3.97	0.40	0.5	DCMX 11 T3 04-WF																
			10.8	3.97	0.79	0.7	DCMX 11 T3 08-WF																
	PF	07	7.8	2.38	0.20		DCMT 07 02 02-PF																
			7.4	2.38	0.40		DCMT 07 02 04-PF																
		11	11.4	3.97	0.20		DCMT 11 T3 02-PF																
			11.2	3.97	0.40		DCMT 11 T3 04-PF																
			10.8	3.97	0.79		DCMT 11 T3 08-PF																
		KF	07	7.6	2.38	0.20		DCMT 07 02 02-KF															
			7.4	2.38	0.40		DCMT 07 02 04-KF																
	11		11.4	3.97	0.20		DCMT 11 T3 02-KF																
			11.2	3.97	0.40		DCMT 11 T3 04-KF																
			10.8	3.97	0.79		DCMT 11 T3 08-KF																
	MF		07	7.6	2.38	0.20		DCMT 07 02 02-MF															
			7.4	2.38	0.40		DCMT 07 02 04-MF																
		11	11.4	3.97	0.20		DCMT 11 T3 02-MF																
			11.2	3.97	0.40		DCMT 11 T3 04-MF																
			10.8	3.97	0.79		DCMT 11 T3 08-MF																
		UF	07	7.6	2.38	0.20		DCMT 07 02 02-UF															
			7.4	2.38	0.40		DCMT 07 02 04-UF																
	11		11.2	3.97	0.40		DCMT 11 T3 04-UF																
	10.8		3.97	0.79		DCMT 11 T3 08-UF																	
Media	WM		11	11.2	3.97	0.40	0.6	DCMX 11 T3 04-WM															
				10.8	3.97	0.79	0.7	DCMX 11 T3 08-WM															
		PM	07	7.4	2.38	0.40		DCMT 07 02 04-PM															
				7.0	2.38	0.79		DCMT 07 02 08-PM															
			11	11.2	3.97	0.40		DCMT 11 T3 04-PM															
				10.8	3.97	0.79		DCMT 11 T3 08-PM															
			10.4	3.97	1.19		DCMT 11 T3 12-PM																
	MM		07	7.4	2.38	0.40		DCMT 07 02 04-MM															
			7.0	2.38	0.79		DCMT 07 02 08-MM																
		11	11.2	3.97	0.40		DCMT 11 T3 04-MM																
			10.8	3.97	0.79		DCMT 11 T3 08-MM																
			10.4	3.97	1.19		DCMT 11 T3 12-MM																
		KM	07	7.4	2.38	0.40		DCMT 07 02 04-KM															
			7.0	2.38	0.79		DCMT 07 02 08-KM																
	11		11.2	3.97	0.40		DCMT 11 T3 04-KM																
			10.8	3.97	0.79		DCMT 11 T3 08-KM																
			10.4	3.97	1.19		DCMT 11 T3 12-KM																
	UM		07	7.7	2.38	0.10		DCGT 07 02 01-UM															
			7.6	2.38	0.20		DCGT 07 02 02-UM																
			7.4	2.38	0.40		DCGT 07 02 04-UM																
			7.0	2.38	0.79		DCGT 07 02 08-UM																
		11	11.5	3.97	0.10		DCGT 11 T3 01-UM																
			11.4	3.97	0.20		DCGT 11 T3 02-UM																
			11.2	3.97	0.40		DCGT 11 T3 04-UM																
		10.8	3.97	0.79		DCGT 11 T3 08-UM																	
07		7.7	2.38	0.05		DCET 07 02 00-UM																	
		7.7	2.38	0.10		DCET 07 02 01-UM																	
11		11.5	3.97	0.10		DCET 11 T3 01-UM																	
		11.4	3.97	0.20		DCET 11 T3 02-UM																	
AL	07	7.6	2.38	0.20		DCGX 07 02 02-AL																	
		7.4	2.38	0.40		DCGX 07 02 04-AL																	
	11	11.4	3.97	0.20		DCGX 11 T3 02-AL																	
		11.2	3.97	0.40		DCGX 11 T3 04-AL																	
		10.8	3.97	0.79		DCGX 11 T3 08-AL																	

Inserto di tipo D (romboidale 55°)

[illegible]

Velocità di taglio consigliate

Le raccomandazioni si riferiscono ad un impiego con fluido da taglio.

ISO P	No. CMC	Acciaio	Forza di taglio specifica k_{c1}	Durezza Brinell	<<<< RESISTENZA ALL'USURA			
					CT5015	GC1525	GC4305	GC4315
					f_{max} , mm = avanzamento f_n , mm/giro			
					0.05-0.1-0.2	0.05-0.1-0.2	0.1-0.4-0.8	0.1-0.4-0.8
Codice MC		Materiale	N/mm ²	HB	Velocità di taglio (V_c), m/min			
P1.1.Z.AN	01.1	Acciaio non legato	1500	125	650-540-440	560-465-380	620-450-330	570-405-300
P1.2.Z.AN	01.2	C = 0.1-0.25%	1600	150	380-245-180	495-415-335	560-405-295	510-365-265
P1.3.Z.AN	01.3	C = 0.25-0.55%	1700	170	510-425-340	430-365-295	530-385-275	460-330-240
P2.1.Z.AN	02.1	Acciaio debolmente legato (elementi leganti ≤5%)	1700	180	480-400-320	375-320-255	610-410-285	560-370-260
P2.1.Z.AN	02.12	Non trattato	1800	210	-	-	530-350-250	460-305-215
P2.5.Z.HT	02.2	Acciaio per cuscinetti a sfera	1850	275	285-235-190	200-165-135	330-230-175	300-210-155
P2.5.Z.HT	02.2	Temprato	2050	350	230-190-150	160-135-110	265-185-140	240-170-125
P3.0.Z.AN	03.11	Acciaio fortemente legato (elementi leganti >5%)	1950	200	395-330-250	260-215-175	445-295-215	405-270-200
P3.0.Z.HT	03.21	Ricotto	3000	325	195-165-130	140-115-90	220-140-105	200-130-95
P1.5.C.UT	06.1	Getti di acciaio	1550	180	260-215-175	225-185-145	335-235-185	300-215-170
P2.6.C.UT	06.2	Non legato	1600	200	270-225-170	175-145-105	290-205-155	260-185-140
P3.0.C.UT	06.3	Debolmente legato (elementi leganti ≤5%)	2050	225	200-165-125	140-115-85	225-150-115	205-135-105
P3.0.C.UT	06.3	Acciaio fortemente legato (elementi leganti >5%)	2050	225	200-165-125	140-115-85	225-150-115	205-135-105

ISO M	No. CMC	Acciaio inossidabile	Forza di taglio specifica k_{c1}	Durezza Brinell	<<<< RESISTENZA ALL'USURA			
					GC1115	GC1125	GC2015	GC2220
					f_{max} , mm = avanzamento f_n , mm/giro			
					0.1-0.2-0.3	0.1-0.2-0.3	0.2-0.4-0.6	0.2-0.4-0.6
Codice MC		Materiale	N/mm ²	HB	Velocità di taglio (V_c), m/min			
P5.0.Z.AN	05.11	Ferritico/martensitico	1800	200	335-255-200	280-215-170	260-220-200	-
P5.0.Z.PH	05.12	In barre/forgiato	2850	330	185-150-120	155-125-100	125-100-80	-
P5.0.Z.HT	05.13	Non trattato	2350	330	200-160-140	165-135-120	145-120-85	-
M1.0.Z.AQ	05.21	Invecchiato artificialmente	1800	180	265-215-165	220-180-135	290-240-190	225-165-125
M1.0.Z.PH	05.22	Superaustenitico	2850	330	185-150-120	155-125-100	130-100-80	100-70-55
M2.0.Z.AQ	05.23	Superaustenitico	2250	200	220-190-155	185-160-130	160-135-100	130-100-75
M3.1.Z.AQ	05.51	Austenitico-ferritico (Duplex)	2000	230	250-205-155	210-170-130	220-185-145	190-150-110
M3.2.Z.AQ	05.52	In barre/forgiato	2450	260	230-170-130	190-140-110	190-150-120	150-120-90
P5.0.C.UT	15.11	Ferritico/martensitico	1700	200	320-265-205	265-220-170	250-210-170	-
P5.0.C.HT	15.12	Fuso	2450	330	160-130-95	135-110-80	100-70-55	-
P5.0.C.HT	15.13	Non trattato	2150	330	175-145-110	145-120-90	110-90-60	-
M1.0.C.UT	15.21	Austenitico	1700	180	280-225-170	230-185-145	220-180-140	200-155-115
M2.0.C.AQ	15.22	Invecchiato artificialmente	2450	330	160-130-95	135-110-80	105-80-60	85-55-40
M2.0.C.AQ	15.23	Superaustenitico	2150	200	210-180-150	175-150-125	145-115-95	130-90-65
M3.1.C.AQ	15.51	Austenitico-ferritico (Duplex)	1800	230	230-170-120	190-140-100	185-150-135	150-120-90
M3.2.C.AQ	15.52	Fuso	2250	260	205-155-110	170-130-90	160-140-105	125-105-80

ISO K	No. CMC	Ghisa	Forza di taglio specifica k_{c1}	Durezza Brinell	<<<< RESISTENZA ALL'USURA			
					CB7525	CB7925	CC6190	CC650
					f_{max} , mm = avanzamento f_n , mm/giro			
					0.1-0.25-0.4	0.1-0.25-0.4	0.2-0.4-0.6	0.1-0.25-0.4
Codice MC		Materiale	N/mm ²	HB	Velocità di taglio (V_c), m/min			
K1.1.C.NS	07.1	Ghisa malleabile	790	130	-	-	810-660-550	800-700-600
K1.1.C.NS	07.2	Ferritica (truciolo corto)	900	230	-	-	700-660-550	700-600-500
K2.1.C.UT	08.1	Perlitica	890	180	1700-1450-1200	1450-1200-1050	890-720-600	800-700-600
K2.2.C.UT	08.2	Ghisa grigia	970	220	1450-1250-1050	1250-1050-890	790-620-500	760-650-540
K3.1.C.UT	09.1	Bassa resistenza	900	160	-	-	-	610-550-450
K3.3.C.UT	09.2	Alta resistenza	1350	250	-	-	-	510-450-350
K3.4.C.UT	09.3	Ferro nodulare (SG)	2100	380	-	-	-	350-305-260

Profondità di taglio e avanzamento consigliati

CoroTurn® 107, inserto per tornitura

Inserto	Profondità di taglio			Avanzamento		
	a_p = mm			f_z = mm/giro		
	Cons.	Min.	Max.	Cons.	Min.	Max.
CCET060201-UM	0.3	0.1	0.7	0.02	0.01	0.04
CCET060202-UM	0.4	0.2	0.7	0.02	0.01	0.06
CCET060204-UM	0.7	0.5	1	0.02	0.01	0.06
CCGT060201-UM	0.3	0.1	0.7	0.02	0.01	0.06
CCGT060202-UM	0.5	0.1	1.05	0.05	0.02	0.08
CCGT060204-UM	1	0.5	1.4	0.14	0.08	0.21
CCGT09T301-UM	0.3	0.1	0.7	0.02	0.01	0.06
CCGT09T302-UM	0.5	0.1	1.05	0.05	0.02	0.08
CCGT09T304-UM	1.25	0.5	2.1	0.11	0.08	0.18
CCGT09T308-UM	1.25	0.5	2.1	0.14	0.12	0.25
CCGW060202S01020F	0.07	0.04	0.1	0.07	0.03	0.1
CCGW060202T01030F	0.07	0.04	0.2	0.07	0.03	0.1
CCGW060204S01020F	0.1	0.07	0.2	0.1	0.05	0.2
CCGW060204S01030F	0.1	0.07	0.4	0.1	0.05	0.2
CCGW060204S01520FWH	0.1	0.07	0.2	0.18	0.05	0.25
CCGW060204T01020F	0.1	0.07	0.4	0.1	0.05	0.2
CCGW060204T01030F	0.1	0.05	0.4	0.1	0.05	0.2
CCGW060204T01030FWH	0.1	0.07	0.4	0.18	0.05	0.25
CCGW060208S01020F	0.2	0.07	0.4	0.15	0.05	0.3
CCGW060208S01030F	0.2	0.07	0.8	0.15	0.05	0.3
CCGW060208S01520FWH	0.2	0.07	0.4	0.28	0.05	0.35
CCGW060208T01030F	0.2	0.07	0.8	0.15	0.05	0.3
CCGW060208T01030FWH	0.2	0.07	0.8	0.28	0.05	0.35
CCGW09T304S01020F	0.1	0.07	0.2	0.1	0.05	0.2
CCGW09T304S01520FWH	0.1	0.07	0.2	0.18	0.05	0.25
CCGW09T304S01530F	0.1	0.05	0.5	0.1	0.05	0.2
CCGW09T304S01530FWH	0.1	0.05	0.3	0.18	0.05	0.25
CCGW09T304S02030F	0.1	0.07	0.2	0.1	0.05	0.2
CCGW09T304T01020F	0.1	0.05	0.5	0.1	0.05	0.2
CCGW09T304T01020FWH	0.1	0.07	0.4	0.18	0.05	0.25
CCGW09T308S01020F	0.2	0.07	0.4	0.15	0.05	0.3
CCGW09T308S01520FWH	0.2	0.07	0.4	0.28	0.05	0.35
CCGW09T308S01530F	0.2	0.07	0.8	0.15	0.05	0.3
CCGW09T308S02030F	0.2	0.07	0.4	0.15	0.05	0.3
CCGW09T308T01020F	0.2	0.07	0.8	0.15	0.05	0.3
CCGW09T308T01020FWH	0.2	0.07	0.8	0.28	0.05	0.35
CCGW09T312S01020F	0.2	0.07	0.6	0.2	0.05	0.3
CCGW09T312S01520FWH	0.2	0.07	0.6	0.32	0.05	0.4
CCGX060202-AL	1	0.3	3	0.12	0.05	0.15
CCGX060204-AL	1	0.3	3	0.12	0.05	0.15
CCGX09T31020-15FXA	0.12	0.05	0.2	0.3	0.2	0.4
CCGX09T304-AL	1.5	0.5	5	0.2	0.1	0.3
CCGX09T308-AL	1.5	0.5	5	0.3	0.15	0.6
CCGX120404-AL	1.5	0.5	7	0.2	0.1	0.3
CCGX120408-AL	1.5	0.5	7	0.3	0.15	0.6
CCMT060202-KF	0.3	0.06	1.7	0.06	0.03	0.11
CCMT060202-MF	0.3	0.06	1.7	0.06	0.03	0.11
CCMT060202-PF	0.3	0.06	1.7	0.06	0.05	0.11
CCMT060202-UF	0.4	0.1	1.5	0.07	0.05	0.15
CCMT060202-WF	0.3	0.1	1.5	0.1	0.03	0.15
CCMT060204-KF	0.3	0.1	1.7	0.08	0.05	0.17
CCMT060204-KM	0.64	0.2	2.4	0.11	0.06	0.17
CCMT060204-MF	0.3	0.1	1.7	0.08	0.05	0.17
CCMT060204-MM	0.64	0.2	2.4	0.11	0.06	0.17
CCMT060204-PF	0.3	0.1	1.7	0.08	0.05	0.17
CCMT060204-PM	0.64	0.2	2.4	0.11	0.06	0.17
CCMT060204-UF	0.4	0.2	1.5	0.1	0.05	0.2
CCMT060204-UM	1	0.5	2.5	0.2	0.08	0.3
CCMT060204-UR	1.5	1	2.5	0.25	0.15	0.3
CCMT060204-WF	0.8	0.3	2	0.12	0.05	0.3
CCMT060208-KM	0.64	0.4	2.4	0.15	0.08	0.23
CCMT060208-KR	1.6	0.8	3.2	0.19	0.09	0.26
CCMT060208-MM	0.64	0.4	2.4	0.15	0.08	0.23
CCMT060208-MR	1.6	0.8	3.2	0.19	0.09	0.26
CCMT060208-PM	0.64	0.4	2.4	0.15	0.08	0.23
CCMT060208-PR	1.6	0.8	3.2	0.19	0.09	0.26
CCMT060208-UF	0.4	0.2	1.5	0.1	0.05	0.25
CCMT060208-UM	1	0.5	2.5	0.25	0.12	0.4
CCMT060208-WF	0.8	0.3	2	0.15	0.09	0.35
CCMT060208-WM	1.2	0.5	2.5	0.2	0.1	0.4
CCMT09T302-MF	0.35	0.08	2	0.08	0.04	0.15
CCMT09T302-PF	0.35	0.08	2	0.08	0.05	0.15
CCMT09T302-UF	0.4	0.1	2	0.07	0.05	0.15
CCMT09T302-WF	0.3	0.1	1.5	0.1	0.03	0.15

Inserto	Profondità di taglio			Avanzamento		
	a_p = mm			f_z = mm/giro		
	Cons.	Min.	Max.	Cons.	Min.	Max.
CCMT09T304-KF	0.35	0.11	2	0.11	0.06	0.23
CCMT09T304-KM	0.64	0.25	3	0.15	0.08	0.23
CCMT09T304-MF	0.35	0.11	2	0.11	0.06	0.23
CCMT09T304-MM	0.64	0.25	3	0.15	0.08	0.23
CCMT09T304-PF	0.35	0.11	2	0.11	0.06	0.23
CCMT09T304-PM	0.64	0.25	3	0.15	0.08	0.23
CCMT09T304-UF	0.4	0.2	2	0.1	0.05	0.2
CCMT09T304-UM	1.25	0.5	4	0.2	0.08	0.3
CCMT09T304-UR	2	1	4	0.25	0.15	0.3
CCMT09T304-WF	1	0.3	3	0.2	0.07	0.3
CCMT09T304-WM	1.5	0.5	4	0.25	0.12	0.4
CCMT09T308-KF	0.35	0.15	2	0.15	0.08	0.3
CCMT09T308-KM	0.8	0.5	3	0.2	0.1	0.3
CCMT09T308-KR	2	1	4	0.25	0.12	0.35
CCMT09T308-MF	0.35	0.15	2	0.15	0.08	0.3
CCMT09T308-MM	0.8	0.5	3	0.2	0.1	0.3
CCMT09T308-MR	2	1	4	0.25	0.12	0.35
CCMT09T308-PF	0.35	0.15	2	0.15	0.08	0.3
CCMT09T308-PM	0.8	0.5	3	0.2	0.1	0.3
CCMT09T308-PR	2	1	4	0.25	0.12	0.35
CCMT09T308-UM	1.25	0.5	4	0.25	0.12	0.4
CCMT09T308-UR	2	1	4	0.3	0.15	0.5
CCMT09T308-WF	1	0.3	3	0.25	0.12	0.5
CCMT09T308-WM	1.5	0.7	4	0.3	0.15	0.5
CCMT09T312-KR	2	1.2	4	0.3	0.14	0.42
CCMT09T312-MR	2	1.2	4	0.3	0.14	0.42
CCMT09T312-PR	2	1.2	4	0.3	0.14	0.42
CCMT120404-KM	0.96	0.3	3.6	0.18	0.09	0.27
CCMT120404-MF	0.42	0.14	2.4	0.14	0.07	0.27
CCMT120404-MM	0.96	0.3	3.6	0.18	0.09	0.27
CCMT120404-PF	0.42	0.14	2.4	0.14	0.07	0.27
CCMT120404-PM	0.96	0.3	3.6	0.18	0.09	0.27
CCMT120404-WM	2	0.5	4	0.25	0.15	0.4
CCMT120408-KM	0.96	0.6	3.6	0.24	0.12	0.36
CCMT120408-KR	2.4	1.2	4.8	0.3	0.14	0.42
CCMT120408-MM	0.96	0.6	3.6	0.24	0.12	0.36
CCMT120408-MR	2.4	1.2	4.8	0.3	0.14	0.42
CCMT120408-PM	0.96	0.6	3.6	0.24	0.12	0.36
CCMT120408-PR	2.4	1.2	4.8	0.3	0.14	0.42
CCMT120408-UM	1.5	0.5	4	0.25	0.12	0.4
CCMT120408-UR	2.5	1	4	0.3	0.15	0.5
CCMT120412-KR	2.4	1.44	4.8	0.36	0.17	0.5
CCMT120412-MM	0.96	0.72	3.6	0.29	0.14	0.3
CCMT120412-MR	2.4	1.44	4.8	0.36	0.17	0.5
CCMT120412-PM	0.96	0.72	3.6	0.29	0.14	0.43
CCMT120412-PR	2.4	1.44	4.8	0.36	0.17	0.5
CCMT160508-UR	3	1	5	0.35	0.15	0.5
CCMW060204FP	0.5	0.1	2.3	0.1	0.05	0.2
CCMW09T304FP	0.5	0.1	3.4	0.1	0.05	0.2
CCMW09T308FP	1	0.1	3.4	0.15	0.05	0.4
DCET070200-UM	0.3	0.1	4	0.03	0.01	0.06
DCET070201-UM	0.5	0.1	4	0.03	0.01	0.06
DCET11T301-UM	0.3	0.1	4	0.03	0.01	0.06
DCET11T302-UM	0.3	0.2	4	0.03	0.01	0.06
DCET11T304-UM	1.25	0.5	4	0.05	0.02	0.1
DCGT070201-UM	0.3	0.1	1	0.03	0.01	0.08
DCGT070202-UM	0.5	0.1	1.5	0.07	0.02	0.16
DCGT070204-UM	1	0.3	2.5	0.15	0.08	0.25
DCGT070208-UM	1	0.3	2.5	0.2	0.12	0.3
DCGT11T301-UM	0.3	0.1	1	0.03	0.01	0.06
DCGT11T302-UM	0.3	0.1	1.5	0.03	0.01	0.06
DCGT11T304-UM	1.25	0.3	3	0.15	0.08	0.25
DCGT11T308-UM	1.25	0.3	3	0.2	0.12	0.3
DCGW070202S01020F	0.07	0.04	0.1	0.07	0.03	0.1
DCGW070204S01020F	0.1	0.07	0.2	0.1	0.05	0.2
DCGW070204S01030F	0.1	0.07	0.4	0.1	0.05	0.2
DCGW070204T01020F	0.1	0.07	0.4	0.1	0.05	0.2
DCGW070208S01030F	0.2	0.07	0.8	0.15	0.05	0.3
DCGW11T302T01020F	0.07	0.04	0.2	0.07	0.05	0.1
DCGW11T304S01020F	0.1	0.07	0.2	0.1	0.05	0.2
DCGW11T304S01020FWH	0.1	0.05	0.4	0.15	0.05	0.25
DCGW11T304S01520FWH	0.1	0.07	0.2	0.15	0.05	0.25
DCGW11T304S01530F	0.1	0.07	0.4	0.1	0.05	0.2

Profondità di taglio e avanzamento consigliati

CoroTurn® 107, inserto per tornitura

Inserto	Profondità di taglio			Avanzamento		
	a_p = mm			f_z = mm/giro		
	Cons.	Min.	Max.	Cons.	Min.	Max.
DCGW11T304S02030F	0.1	0.07	0.2	0.1	0.05	0.2
DCGW11T304T01020F	0.1	0.07	0.4	0.1	0.05	0.2
DCGW11T308S01020F	0.2	0.07	0.4	0.15	0.05	0.3
DCGW11T308S01020FWH	0.2	0.07	0.8	0.2	0.05	0.3
DCGW11T308S01520FWH	0.2	0.07	0.4	0.2	0.05	0.3
DCGW11T308S01530F	0.2	0.07	0.8	0.15	0.05	0.3
DCGW11T308S02030F	0.2	0.07	0.4	0.15	0.05	0.3
DCGW11T308T01020F	0.2	0.07	0.8	0.15	0.05	0.3
DCGW11T312S01020F	0.2	0.07	0.6	0.2	0.05	0.3
DCGW11T312S01530F	0.2	0.07	1.2	0.15	0.05	0.3
DCGX070202-AL	1	0.3	4	0.12	0.05	0.15
DCGX070204-AL	1.5	0.5	4	0.2	0.1	0.3
DCGX11T302-AL	1	0.3	5.5	0.12	0.05	0.15
DCGX11T304-AL	1.5	0.5	5.5	0.2	0.1	0.3
DCGX11T308-AL	1.5	0.5	5.5	0.3	0.15	0.6
DCMT070202-KF	0.26	0.06	1.5	0.06	0.03	0.11
DCMT070202-MF	0.26	0.06	1.5	0.06	0.03	0.11
DCMT070202-PF	0.26	0.06	1.5	0.06	0.05	0.11
DCMT070202-UF	0.4	0.1	1.5	0.07	0.05	0.15
DCMT070204-KF	0.26	0.08	1.5	0.08	0.05	0.17
DCMT070204-KM	0.6	0.19	2.25	0.11	0.06	0.17
DCMT070204-MF	0.26	0.08	1.5	0.08	0.05	0.17
DCMT070204-MM	0.6	0.19	2.25	0.11	0.06	0.17
DCMT070204-PF	0.26	0.08	1.5	0.08	0.05	0.17
DCMT070204-PM	0.6	0.19	2.25	0.11	0.06	0.17
DCMT070204-UF	0.4	0.2	1.5	0.1	0.05	0.2
DCMT070204-UM	1	0.3	2.5	0.2	0.06	0.3
DCMT070204-UM	1	0.5	2.5	0.2	0.08	0.3
DCMT070208-KM	0.6	0.38	2.25	0.15	0.08	0.23
DCMT070208-MM	0.6	0.38	2.25	0.15	0.08	0.23
DCMT070208-PM	0.6	0.38	2.25	0.15	0.08	0.23
DCMT070208-UM	1	0.5	2.5	0.25	0.12	0.35
DCMT11T302-KF	0.35	0.08	2	0.08	0.04	0.15
DCMT11T302-MF	0.35	0.08	2	0.08	0.04	0.15
DCMT11T302-PF	0.35	0.08	2	0.08	0.05	0.15
DCMT11T304-KF	0.35	0.11	2	0.11	0.06	0.23
DCMT11T304-KM	0.8	0.25	3	0.15	0.08	0.23
DCMT11T304-MF	0.35	0.11	2	0.11	0.06	0.23
DCMT11T304-MM	0.8	0.25	3	0.15	0.08	0.23
DCMT11T304-PF	0.35	0.11	2	0.11	0.06	0.23
DCMT11T304-PM	0.8	0.25	3	0.15	0.08	0.23
DCMT11T304-UF	0.4	0.2	2	0.1	0.05	0.2
DCMT11T304-UM	1.25	0.5	4	0.2	0.08	0.3
DCMT11T304-UR	2	1	4	0.25	0.15	0.3
DCMT11T308-KF	0.35	0.15	2	0.15	0.08	0.3
DCMT11T308-KM	0.8	0.5	3	0.2	0.1	0.3
DCMT11T308-KR	2	1	4	0.25	0.12	0.35
DCMT11T308-MF	0.35	0.15	2	0.15	0.08	0.3
DCMT11T308-MM	0.8	0.5	3	0.2	0.1	0.3
DCMT11T308-MR	2	1	4	0.25	0.12	0.35
DCMT11T308-PF	0.35	0.15	2	0.15	0.08	0.3
DCMT11T308-PM	0.8	0.5	3	0.2	0.1	0.3
DCMT11T308-PR	2	1	4	0.25	0.12	0.35
DCMT11T308-UF	0.4	0.2	2	0.1	0.05	0.25
DCMT11T308-UM	1.25	0.5	4	0.25	0.12	0.4
DCMT11T308-UR	2	1	4	0.3	0.15	0.5
DCMT11T312-KM	0.8	0.6	3	0.24	0.12	0.36
DCMT11T312-KR	2	1.2	4	0.3	0.14	0.42
DCMT11T312-MM	0.8	0.6	3	0.24	0.12	0.36
DCMT11T312-MR	2	1.2	4	0.3	0.14	0.42
DCMT11T312-PM	0.8	0.6	3	0.24	0.12	0.36
DCMT11T312-PR	2	1.2	4	0.3	0.14	0.42
DCMT11T312-UR	2	1	4	0.3	0.2	0.5
DCMW11T304FP	0.5	0.1	3.3	0.1	0.05	0.2
DCMW11T308FP	1	0.1	3	0.15	0.05	0.4
DCMX070202-WF	0.3	0.1	1.5	0.1	0.03	0.15
DCMX070204-WF	0.7	0.3	2	0.12	0.05	0.25
DCMX070208-WF	0.7	0.3	2	0.15	0.09	0.35
DCMX11T302-WF	0.3	0.1	1.5	0.1	0.03	0.15
DCMX11T304-WF	1	0.3	3	0.2	0.07	0.3
DCMX11T304-WM	1.5	0.5	4	0.25	0.12	0.4
DCMX11T308-WF	1	0.3	3	0.25	0.12	0.4
DCMX11T308-WM	1.5	0.5	4	0.3	0.15	0.5

Inserto	Profondità di taglio			Avanzamento		
	a_p = mm			f_z = mm/giro		
	Cons.	Min.	Max.	Cons.	Min.	Max.
RCGX0602M0-AL	1	0.6	2.4	0.24	0.13	0.38
RCGX0803M0-AL	1.5	0.8	3.2	0.35	0.16	0.54
RCGX10T3M0-AL	2	1	4	0.36	0.16	0.63
RCGX1204M0-AL	2.5	1.2	4.8	0.46	0.19	0.79
RCMT0502M0	1	0.5	2	0.11	0.05	0.16
RCMT0602M0	1.5	0.5	2.4	0.15	0.05	0.17
RCMT060300	1.5	0.5	2.4	0.15	0.05	0.17
RCMT060300-SM	0.8	0.26	1.6	0.08	0.08	0.05
RCMT0803M0	2	0.8	3.2	0.2	0.05	0.25
RCMT0803M0-SM	1	0.33	2	0.08	0.08	0.06
RCMT09T300	2.5	1	4	0.25	0.06	0.32
RCMT09T300-M0	2.5	1	4	0.25	0.06	0.32
RCMT09T300-SM	1.5	0.4	2.5	0.1	0.09	0.08
RCMT10T3M0	2.5	1	4	0.25	0.06	0.32
RCMT10T3M0-SM	1.5	0.4	2.5	0.1	0.09	0.08
RCMT120400	3	1.2	4.8	0.3	0.08	0.38
RCMT120400-M0	3	1.2	4.8	0.29	0.08	0.37
RCMT120400-SM	2	0.5	3	0.16	0.1	0.1
RCMT1204M0	3	1.2	4.8	0.3	0.08	0.38
RCMT1204M0-SM	2	0.5	3	0.12	0.1	0.1
RCMT1606M0	3.5	1.6	6.4	0.37	0.1	0.51
RCMT1606M0-SM	2.5	0.65	4	0.16	0.15	0.12
RCMT190600	4	2	8	0.45	0.13	0.63
RCMT2006M0	4	2	8	0.45	0.13	0.63
SCGW09T304S01030F	0.1	0.07	0.4	0.1	0.05	0.21
SCGW09T304T01020F	0.1	0.07	0.4	0.1	0.05	0.21
SCGW09T308S01030F	0.2	0.07	0.8	0.16	0.05	0.31
SCGW09T308S01530F	0.1	0.07	0.8	0.1	0.05	0.21
SCGW09T308T01020F	0.1	0.07	0.8	0.1	0.05	0.21
SCGX09T308-AL	1.5	0.5	5	0.31	0.16	0.62
SCMT09T304-KM	0.8	0.25	3	0.16	0.08	0.24
SCMT09T304-MF	0.35	0.11	2	0.11	0.06	0.24
SCMT09T304-MM	0.8	0.25	3	0.16	0.08	0.24
SCMT09T304-PF	0.35	0.11	2	0.11	0.06	0.24
SCMT09T304-PM	0.8	0.25	3	0.16	0.08	0.24
SCMT09T308-KM	0.8	0.5	3	0.21	0.1	0.31
SCMT09T308-KR	2	1	4	0.26	0.12	0.36
SCMT09T308-MF	0.35	0.15	2	0.16	0.08	0.31
SCMT09T308-MM	0.8	0.5	3	0.21	0.1	0.31
SCMT09T308-MR	2	1	4	0.26	0.12	0.36
SCMT09T308-PF	0.35	0.15	2	0.16	0.08	0.31
SCMT09T308-PM	0.8	0.5	3	0.21	0.1	0.31
SCMT09T308-PR	2	1	4	0.26	0.12	0.36
SCMT09T308-UF	0.4	0.2	2	0.1	0.05	0.26
SCMT09T308-UM	1.25	0.5	4	0.26	0.12	0.41
SCMT09T308-UR	2	1	4	0.31	0.16	0.52
SCMT09T312-KR	2	1.2	4	0.31	0.14	0.43
SCMT09T312-MR	2	1.2	4	0.31	0.14	0.43
SCMT09T312-PR	2	1.2	4	0.31	0.14	0.43
SCMT120404-MM	0.96	0.3	3.6	0.19	0.09	0.28
SCMT120404-PM	0.96	0.3	3.6	0.19	0.09	0.28
SCMT120404-UR	2.5	1	5	0.26	0.16	0.31
SCMT120408-KM	0.96	0.6	3.6	0.25	0.12	0.37
SCMT120408-KR	2.4	1.2	4.8	0.31	0.14	0.43
SCMT120408-MM	0.96	0.6	3.6	0.25	0.12	0.37
SCMT120408-MR	2.4	1.2	4.8	0.31	0.14	0.43
SCMT120408-PM	0.96	0.6	3.6	0.25	0.12	0.37
SCMT120408-PR	2.4	1.2	4.8	0.31	0.14	0.43
SCMT120408-UM	1.5	0.5	4	0.26	0.12	0.41
SCMT120408-UR	2.5	1	4	0.31	0.16	0.52
SCMT120412-KR	2.4	1.44	4.8	0.37	0.18	0.52
SCMT120412-MM	0.96	0.72	3.6	0.3	0.14	0.45
SCMT120412-MR	2.4	1.44	4.8	0.37	0.18	0.52
SCMT120412-PM	0.96	0.72	3.6	0.3	0.14	0.45
SCMT120412-PR	2.4	1.44	4.8	0.37	0.18	0.52
SCMT120412-UM	1.5	0.5	4	0.26	0.16	0.41
TCGX050100L-F	0.15	0.05	0.8	0.04	0.01	0.06
TCGX050100R-F	0.15	0.05	0.8	0.04	0.02	0.06
TCGX050101L-F	0.15	0.05	0.8	0.05	0.01	0.07
TCGX050101R-F	0.15	0.05	0.8	0.06	0.02	0.1
TCGX06T100L-F	0.2	0.05	1	0.05	0.01	0.07
TCGX06T100R-F	0.5	0.05	1.5	0.05	0.01	0.07

(f) Modello di ciclo di lavorazione (non compilare su questo foglio, le tabelle seguenti sono solo mostrata a titolo di esempio):

		Ciclo di lavorazione	Ciclo n:
		Denominazione pezzo:	
N.:	Descrizione operazione (schizzo)	Macchina Utensile:	Codice Utensile
10			
20			
...			

DESCRIZIONE DELLE OPERAZIONI	CONDIZIONI DI TAGLIO						Tempi macc. (s)
	v_c (m/min)	n (giri/min)	f (mm/giro)	a_p (mm)	n. pass.	corsa (mm)	
10							
20							
...							

Tema n. 5 (valido per tutte le classi del Settore):

Si consideri una piccola pressa meccanica (o punzonatrice) da banco per operazioni di assemblaggio e/o stampaggio leggero su piccoli componenti metallici.

1. Descrizione della pressa

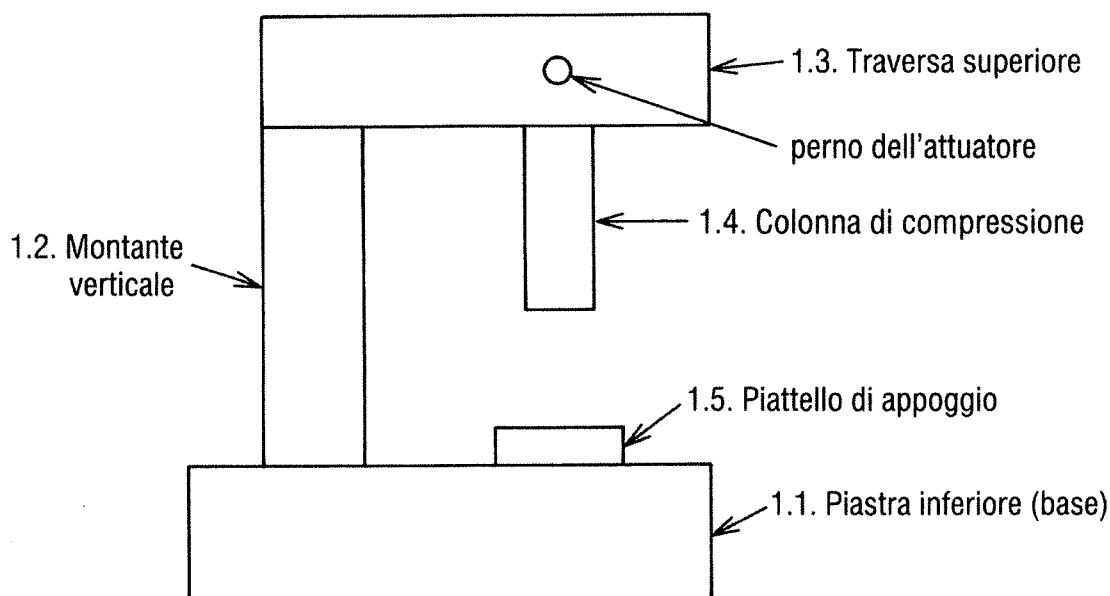
La pressa è costituita, dal punto di vista strutturale, da cinque componenti principali (si veda lo schizzo schematico in allegato):

- 1.1. Piastra inferiore (base), appoggiata e fissata al banco di lavoro.
- 1.2. Montante verticale, collegato alla piastra inferiore.
- 1.3. Traversa superiore, collegata al montante, che chiude il telaio a "C" o simile.
- 1.4. Colonna di compressione, disposto verticalmente, guidato nella traversa superiore, che trasmette la forza di pressatura.
- 1.5. Piattello di appoggio, fissato alla piastra inferiore, su cui è appoggiato il pezzo.

Si noti che:

- Il sistema di azionamento (leva con meccanismo a cremagliera, camma, ginocchiera o altro) non fa parte della prova e può essere sostituito, ai fini del dimensionamento, da una forza verticale equivalente applicata sulla colonna di compressione.
- La forza applicata dall'utente può essere trascurata e si può quindi considerare la forza scambiata tra la colonna di compressione e il piattello d'appoggio come l'unica forza agente (anche il componente che viene pressato è trascurabile).
- La geometria identificabile dal/la candidato/a è libera sia in termini di sezioni dei profili che in termini di posizionamento dei profili (posizione e orientazione).

Di seguito, si può vedere una vista laterale schematica della struttura sopra descritta. Lo schema qui rappresentato NON è in scala, NON è in alcun modo vincolante per il progetto ed ha lo scopo di aiutare a identificare il posizionamento dei componenti menzionati.



2. Dati di progetto

Si assumano i seguenti dati di riferimento (modificabili dal candidato se ritenuto opportuno, purché motivati):

- 2.1. Forza nominale di lavoro, $F_N = 5 \div 30$ kN applicata fra colonna di compressione e piattello.
- 2.2. Corsa utile della colonna di compressione: circa 30 mm.
- 2.3. Luce verticale disponibile tra faccia inferiore della traversa e faccia superiore del piattello in posizione di lavoro: circa 250 mm (la luce è maggiore della corsa poiché la posizione della traversa superiore è regolabile per compensare l'ingombro del componente da pressare).
- 2.4. La pressa è fissata su un banco di lavoro sufficientemente rigido; la deformabilità del banco può essere trascurata.
- 2.5. L'utilizzo tipico prevede cicli ripetuti con frequenza bassa/moderata (pressa azionata manualmente) con utilizzo parzialmente discontinuo.

Il/la candidato/a può introdurre ulteriori dati geometrici (dimensioni d'ingombro, spessori minimi, ecc.) e parametri di calcolo (tensioni ammissibili, coefficienti di sicurezza, vita a fatica, ecc.), motivando brevemente le scelte e richiamando le formule utilizzate.

3. Schema strutturale e semilavorati

Il/la candidato/a:

- 3.1. definisca uno schema strutturale di base (telaio a "C", a portale aperto, ecc.) che rispetti l'idea dello schizzo allegato, specificando:
 - 3.1.1. la posizione e il collegamento tra piastra inferiore, montante e traversa superiore;
 - 3.1.2. la posizione della colonna di compressione e del piattello rispetto al telaio;
- 3.2. per ciascuno dei cinque componenti identificati al punto 1):
 - 3.2.1. scelga, tra semilavorati commerciali, le sezioni di partenza (ad es. piastre laminate, profili HEA/HEB/IPE, tubolari quadri, rettangolari, circolari, barre tonde, quadre, ecc.);
 - 3.2.2. indichi e giustifichi la scelta dei materiali e di eventuali trattamenti termici e/o superficiali sia in termini di idoneità strutturale, che di lavorabilità, saldabilità, rigidità, massa, costo, ecc;
- 3.3. indichi, in modo molto sintetico, le principali operazioni di lavorazione (taglio, foratura, saldatura, eventuale lavorazione di spianatura delle superfici funzionali) e/o assemblaggio che saranno necessarie per realizzare il telaio della pressa.

4. Schema di carico e casi di esercizio

Si definiscano almeno tre casi di carico significativi, ad esempio (a titolo PURAMENTE INDICATIVO):

- 4.1. Carico statico nominale centrato (forza F_N applicata in maniera assiale (e centrata) alla colonna di compressione)

- 4.2. Carico statico eccentrico (lungo l'asse della traversa superiore e/o trasversale rispetto all'asse della traversa superiore) o non allineato alla colonna di compressione.
- 4.3. Sovraccarico accidentale.
- 4.4. Carico ciclico tra 0 e F_N (o un suo multiplo) per un numero elevato di cicli, ai fini di una verifica a fatica locale in una delle zone critiche.

Per definire un caso di carico, vanno indicati:

- i carichi agenti (valori e direzioni);
- le azioni interne (diagrammi o valori nelle zone critiche) ad essi associati;
- le motivazioni rispetto all'utilizzo previsto e alla geometria scelta.

5. Dimensionamento di massima della struttura

Per almeno tre tra i componenti principali (ad esempio: montante, traversa superiore, colonna di compressione) si richiede di:

- 5.1. Dimensionare la sezione dei semilavorati identificati al punto 3) rispetto ad uno dei casi di carico identificati al punto 4) (si motivi il caso di carico scelto per il dimensionamento e il coefficiente di sicurezza utilizzato)
- 5.2. Effettuare idonee verifiche di resistenza statiche o a fatica rispetto agli altri casi di carico identificati (se la verifica non fosse soddisfatta positivamente, il/la candidato/a può motivarne l'esito e procedere comunque con le richieste successive senza re-iterare il dimensionamento).
- 5.3. Indicare altre criticità (non strettamente legate alla resistenza statica/fatica) e quali sarebbero quindi altre opportune verifiche da effettuare. Svolgere almeno una di queste verifiche aggiuntive.

6. Giunzioni e collegamenti

Si richiede di verificare almeno una giunzione o collegamento tra le seguenti (a scelta del/la candidato/a):

- 6.1. Giunzione piastra inferiore – montante, mediante saldature d'angolo e/o bulloni;
- 6.2. Giunzione montante – traversa superiore, mediante saldature d'angolo e/o bulloni;
- 6.3. Giunzione piastra inferiore – banco di lavoro, mediante saldature d'angolo e/o bulloni;
- 6.4. Perno di collegamento fra colonna di compressione e sistema di azionamento

7. Disegno d'assieme semplificato

Si richiede infine di realizzare uno schizzo d'assieme (vista principale, eventualmente integrata da una sezione semplificata) che riporti:

- la forma generale del telaio (piastra inferiore, piattello, montante, traversa, colonna di compressione),
- la posizione della colonna di compressione e del piattello,
- l'indicazione della sezione dei semilavorati scelti (es. "tubolare 120×80×6", "piastra 20 mm", ecc.),
- le principali giunzioni (saldature, gruppi di viti, perni, altro) con indicazione qualitativa del tipo (saldatura d'angolo, giunto flangiato, ecc.),
- le dimensioni d'ingombro principali (ordini di grandezza) utili a caratterizzare la macchina,
- si ricordi che il sistema di azionamento è escluso e quindi può essere trascurato anche in questo schizzo di massima.

Non è richiesto un disegno in scala né con simbologia completa UNI; è sufficiente uno schizzo tecnico chiaro e leggibile, accompagnato da quote e note essenziali.

INDICAZIONI GENERALI

- È apprezzata la capacità di:
 - semplificare in modo ragionevole il problema,
 - giustificare le scelte progettuali,
 - discutere i risultati ottenuti (ad esempio, indicando eventuali modifiche che sarebbe necessario apportare per migliorare la rigidità o ridurre le tensioni).
- Non è necessario arrivare a un progetto ottimizzato; si richiede un progetto di massima tecnicamente coerente, supportato da calcoli comprensibili e da un disegno d'assieme adeguato.
- La prova è volutamente aperta ("foglio bianco") poiché si richiede al candidato/a di definire un progetto di massima coerente e motivato.

Tema n. 6 (valido per tutte le classi del Settore):

Esselunga è una delle principali catene della grande distribuzione organizzata in Italia. Fondata nel 1957 a Milano, oggi Esselunga si avvale di oltre 25.000 persone, ha un fatturato di 8,8 miliardi di euro (dati 2022) e conta 5,5 milioni di clienti fidelizzati. Il gruppo dispone di una rete commerciale composta da 190 punti vendita, suddivisi tra superstore, supermarket e il nuovo format laESSE; a questi si aggiungono più di 120 ristoranti a marchio Atlantic, oltre 45 beauty store e boutique. Il gruppo è presente in Lombardia, Toscana, Emilia-Romagna, Piemonte, Veneto, Liguria e Lazio.

Oltre a operare come distributore, Esselunga svolge anche attività di produzione nel settore alimentare. L'azienda gestisce internamente diversi impianti dedicati alla trasformazione e preparazione di alimenti: due centri per la lavorazione di carne e pesce, due per la produzione di gastronomia, pasticceria, pasta fresca e prodotti da forno, nonché quattro poli logistici.

Tra i principali punti di forza dell'azienda figurano l'innovazione digitale e l'omnicanalità, il contenimento dei prezzi, la selezione della qualità, la sostenibilità ambientale, la trasparenza nella comunicazione, la qualità del servizio e la leadership nel commercio elettronico alimentare in Italia. Fin dalla fine degli anni '70, Esselunga ha introdotto una gamma di prodotti a marchio privato con l'obiettivo di offrire alternative competitive in termini di qualità, freschezza e sicurezza alimentare. Tra le linee presenti si segnalano: Cucina Esselunga, Esselunga BIO, Esselunga Top, Equilibrio, Naturama, Per chi ama la Natura, Smart ed Elisenda.

Esselunga attribuisce rilevanza alla valorizzazione delle produzioni locali e alla promozione del made in Italy, che rappresentano elementi centrali della propria identità aziendale. L'orientamento al cliente è perseguito attraverso un costante impegno nel garantire la qualità dell'esperienza d'acquisto e la competitività dell'offerta. Esselunga è inoltre attiva in iniziative a carattere sociale, culturale, sanitario ed educativo, con l'intento di contribuire allo sviluppo delle comunità locali. L'attenzione alle risorse umane è riconosciuta anche da premi quali la certificazione "Top Employers Italia", che valorizza le aziende distintesi per la qualità delle condizioni di lavoro e l'adozione di best practice in ambito HR.

La/il candidata/o analizzi il bilancio d'esercizio dell'impresa allegato, si richiede di:

1. Individuare e commentare le principali voci di Stato Patrimoniale e Conto Economico, evidenziando i valori più significativi.
2. Effettuare una riclassificazione del bilancio secondo criteri finanziari e patrimoniali, spiegando le scelte adottate.
3. Calcolare e interpretare i principali indici di bilancio (liquidità, solidità, redditività e rotazione).
4. Fornire una valutazione complessiva della situazione economico-finanziaria dell'impresa, indicando eventuali punti di forza e criticità.
5. Inquadrare l'impresa nel contesto della Grande Distribuzione Organizzata (GDO) italiana.
6. Analizzare la concorrenza tramite il modello delle Cinque Forze di Porter.
7. Analizzare la Catena del Valore dell'impresa.
8. Effettuare il Posizionamento strategico dell'impresa

STATO PATRIMONIALE - ATTIVO

Attivo	31/12/2023	31/12/2022	31/12/2021
	migl EUR	migl EUR	migl EUR
A. CREDITI VERSO SOCI	0	0	0
Quota di capitale richiamata	0	0	0
B. TOTALE IMMOBILIZZAZIONI sep.ind. Di quelle conc. In loc. Finanz.	6.602.002	6.409.616	6.287.108
B.I. TOTALE IMMOB. IMMATERIALI	220.145	210.825	210.017
B.I.1. Costi impianto e ampl.	0	0	0
B.I.2. Costi ricerca e pubb.	0	0	0
B.I.3. Diritti brevetto ind.	69.619	71.917	69.132

Attivo	31/12/2023	31/12/2022	31/12/2021
	migl EUR	migl EUR	migl EUR
B.I.4. Concessioni, licenze	105.048	105.956	107.397
B.I.5. Avviamento/Differenza di consolidamento	0	0	0
di cui: Avviamento	0	0	0
B.I.6. Imm. in corso	24.141	32.121	32.950
B.I.7. Altre immobiliz. Immateriali	21.337	831	538
Fondo amm.to Immob. Immateriali	n.d.	350.108	n.d.
B.II. TOTALE IMMOB. MATERIALI	5.222.483	5.114.121	5.096.457
di cui: Beni materiali concessi in locazione finanziaria	n.d.	n.d.	n.d.
B.II.1. Terreni e fabbricati	2.620.750	2.574.359	2.488.729
B.II.2. Impianti	493.169	470.554	471.708
B.II.3. Attrez. industriali	25	23	52
B.II.4. Altri beni	1.923.902	1.858.246	1.882.703
B.II.5. Imm. in corso/acconti	184.637	210.939	253.265
Fondo amm.to Immob. Materiali	n.d.	3.455.656	3.447.171
B.III. TOTALE IMMOB. FINANZIARIE	1.159.374	1.084.670	980.634
di cui: esigibili entro l'esercizio successivo	0	0	0
B.III.1. TOT Partecipazioni	1.130.353	1.024.628	970.645
B.III.1.a. Imprese controllate	1.130.353	1.024.628	970.645
B.III.1.b. Imprese collegate	0	0	0
B.III.1.c. Imprese controllanti	0	0	0
B.III.1.d. In imprese sottoposte al controllo delle controllanti	0	0	0
B.III.1.d.bis. Altre imprese	0	0	0
B.III.2. TOT CREDITI Imm. Fin.	3.058	3.109	4.563
B.III.2.a. Cred. vs Controllate entro	0	0	0
B.III.2.a. Cred. vs Controllate oltre	0	0	2.129
B.III.2.b. Cred. vs Collegate entro	0	0	0
B.III.2.b. Cred. vs Collegate oltre	0	0	0
B.III.2.c. Cred. vs Controllanti entro	0	0	0
B.III.2.c. Cred. vs Controllanti oltre	0	0	0
B.III.2.d. Cred. vs imprese sottoposte al controllo delle controllanti entro	0	0	0
B.III.2.d. Cred. vs imprese sottoposte al controllo delle controllanti oltre	0	0	0
B.III.2.d.bis. Cred. vs Altri entro	0	0	0
B.III.2.d.bis Cred. vs Altri oltre	3.058	3.109	2.434
B.III. CREDITI FIN. A BREVE	0	0	0
B.III. CREDITI FIN. A OLTRE	3.058	3.109	4.563
B.III.3. Altri titoli	1.212	1.296	0
B.III.3.bis. Azioni proprie	0	0	0
B.III.4. Strumenti finanziari derivati attivi	24.751	55.637	5.426
Azioni proprie DI CUI: Val nominale	0	0	0
C. ATTIVO CIRCOLANTE	1.273.896	1.603.565	1.521.303
C.I. TOTALE RIMANENZE	565.651	537.717	464.757
C.I.1. Materie prime	62.858	75.119	52.236
C.I.2. Prodotti semilav./in corso	0	0	0
C.I.3. Lavori in corso	0	0	0
C.I.4. Prodotti finiti	502.793	462.598	412.521
C.I.5. Acconti	0	0	0
Immobilizzazioni materiali destinate alla vendita	0	0	0
C.II. TOTALE CREDITI	402.192	413.721	541.956
C.II.1. Cred. vs Clienti entro	263.230	227.647	298.701
C.II.1. Cred. vs Clienti oltre	0	0	0
C.II.2. Cred. vs Controllate entro	0	0	58.627
C.II.2. Cred. vs Controllate oltre	0	0	0
C.II.3. Cred. vs Collegate entro	13.958	30.365	3.656
C.II.3. Cred. vs Collegate oltre	0	0	0
C.II.4. Cred. vs Controllanti entro	0	0	0
C.II.4. Cred. vs Controllanti oltre	0	0	0

Attivo	31/12/2023	31/12/2022	31/12/2021
	migl EUR	migl EUR	migl EUR
<i>C.II.5. Cred. vs imprese sottoposte al controllo delle controllanti entro</i>	0	0	0
<i>C.II.5. Cred. vs imprese sottoposte al controllo delle controllanti oltre</i>	0	0	0
<i>C.II.5.bis. Cred. tributari entro</i>	6.237	40.886	23.864
<i>C.II.5.bis. Cred. tributari oltre</i>	0	0	0
<i>C.II.5.ter. Cred. per imposte anticipate entro</i>	0	0	0
<i>C.II.5.ter. Cred. per imposte anticipate oltre</i>	107.305	89.616	113.490
<i>C.II.5.quater. Cred. verso altri entro</i>	6.730	17.873	35.070
<i>C.II.5.quater. Cred. verso altri oltre</i>	4.732	7.334	8.548
<i>C.II. Crediti a breve</i>	290.155	316.771	419.918
<i>Crediti per imposte anticipate</i>	n.d.	n.d.	n.d.
<i>C.II. Crediti a oltre</i>	112.037	96.950	122.038
C.III. TOTALE ATTIVITA' FINANZIARIE	53.307	52.847	37.820
<i>C.III.1. Partec.ni in Controllate</i>	0	0	0
<i>C.III.2. Partec.ni in Collegate</i>	0	0	0
<i>C.III.3. Partec.ni in Controllanti</i>	0	0	0
<i>C.III.3.bis. Partec.ni in imprese sottoposte al controllo delle controllanti</i>	0	0	0
<i>C.III.4. Altre Partec.ni</i>	0	0	0
<i>C.III.4.bis. Azioni proprie</i>	0	0	0
<i>Azioni proprie DI CUI: Val nominale</i>	0	0	0
<i>C.III.5. Strumenti finanziari derivati attivi</i>	21.197	19.657	0
<i>C.III.6. Altri titoli</i>	0	0	0
<i>C.III.7. Attività finanziarie per la gestione accentrata della tesoreria</i>	32.110	33.190	37.820
C.IV. TOT. DISPON. LIQUIDE	252.746	599.280	476.770
<i>C.IV.1. Depositi bancari</i>	252.746	599.280	476.770
<i>C.IV.2. Assegni</i>	0	0	0
<i>C.IV.3. Denaro in cassa</i>	0	0	0
D. RATEI E RISCONTI	14.675	18.222	0
<i>Disaggio su prestiti</i>	n.d.	n.d.	0
TOTALE ATTIVO	7.890.573	8.031.403	7.808.411

STATO PATRIMONIALE - PASSIVO

Passivo	31/12/2023	31/12/2022	31/12/2021
	migl EUR	migl EUR	migl EUR
PATRIMONIO NETTO			
A. TOTALE PATRIMONIO NETTO	2.200.792	2.099.463	1.992.836
A.I. Capitale sociale	100.000	100.000	100.000
di cui: Versamenti soci in c/capitale	0	0	0
di cui: Versamenti in c/futuro aumento di capitale	0	0	0
di cui: Versamenti in c/capitale	0	0	0
di cui: Versamenti a copertura perdite	0	0	0
A.II. Riserva da sovrapprezzo	164.510	164.510	164.510
A.III. Riserva di rivalutazione	25.974	25.974	25.974
A.IV. Riserva legale	20.000	20.000	20.000
A.V. Riserva statutaria	0	0	0
Riserva azioni proprie	0	0	0
A.VI. Altre riserve	-1.447.024	-1.440.632	-1.469.712
Riserva da cons. del Gruppo	n.d.	n.d.	n.d.
A.VII. Riserva per operazioni di copertura dei flussi finanziari attesi	34.093	55.401	449
A.VIII. Utile/perdita a nuovo	3.174.210	3.136.615	2.963.673
A.IX. Utile/perdita di esercizio	129.029	37.595	187.942
Acconto dividendi	0	0	0
Copertura parziale perdita di esercizio	0	0	0
A.X. Riserva negativa per azioni proprie in portafoglio (+/-)	0	0	0
TOTALE PATRIMONIO DEL GRUPPO	n.d.	n.d.	n.d.
Capitale e riserve di pertinenza di TERZI	n.d.	n.d.	n.d.
di cui: per imposte differite	0	0	0
Utile/perdita di es. di pertinenza di TERZI	n.d.	n.d.	n.d.
TOTALE PATRIMONIO DI TERZI	n.d.	n.d.	n.d.
B. TOTALE FONDI RISCHI	47.947	35.689	47.780
B.1. Fondo di Quiescenza	0	0	0
B.2. Fondo Imposte anche differite	0	0	0
B.3. Strumenti finanziari derivati passivi	0	0	0
B.4. Altri Fondi	47.947	35.689	47.780
di cui : fondo di consolidamento	n.d.	n.d.	n.d.
C. TRATTAMENTO DI FINE RAPPORTO	70.904	70.993	87.021
Debiti			
D. TOTALE DEBITI	5.393.411	5.660.730	5.552.785
D.1. Obblig.ni entro	0	500.937	2.562
D.1. Obblig.ni oltre	494.057	494.057	989.335
D.2. Obblig.ni convert. entro	0	0	0
D.2. Obblig.ni convert. oltre.	0	0	0
D.3. Soci per Finanziamenti entro	0	0	0
D.3. Soci per Finanziamenti oltre	0	0	0
D.4. Banche entro l'esercizio	160.000	2.114	1.391
D.4. Banche oltre l'esercizio	677.028	768.410	766.927
D.5. Altri finanziatori entro	0	129.842	118.186
D.5. Altri finanziatori oltre	1.861.020	1.697.494	1.736.956
D.6. Acconti entro	370	5.510	5.170
D.6. Acconti oltre	0	0	0
D.7. Fornitori entro	1.693.049	1.756.412	1.659.067
D.7. Fornitori oltre	0	0	0
D.8. Titoli di credito entro	0	0	0
D.8. Titoli di credito oltre	0	0	0
D.9. Imprese Controllate entro	0	0	0
D.9. Imprese Controllate oltre	0	0	0
D.10. Imprese Collegate entro	0	0	0
D.10. Imprese Collegate oltre	0	0	0
D.11. Controllanti entro	186.076	1.935	25.488

Passivo	31/12/2023	31/12/2022	31/12/2021
	migl EUR	migl EUR	migl EUR
D.11. Controllanti oltre	0	0	0
D.11.bis. Debiti VS imprese sottoposte al controllo delle controllanti entro	0	0	0
D.11.bis. Debiti VS imprese sottoposte al controllo delle controllanti oltre	0	0	0
D.12. Debiti Tributari entro	60.124	27.469	37.348
D.12. Debiti Tributari oltre	0	0	0
D.13. Istituti previdenza entro	68.494	63.969	61.728
D.13. Istituti previdenza oltre	0	0	0
D.14. Altri Debiti entro	191.365	210.826	145.644
D.14. Altri Debiti oltre	1.828	1.755	2.983
D. DEBITI A BREVE	2.359.478	2.699.014	2.056.584
D. DEBITI A OLTRE	3.033.933	2.961.716	3.496.201
Total debiti entro l'esercizio	2.359.478	2.699.014	2.056.584
Total debiti oltre l'esercizio	3.033.933	2.961.716	3.496.201
E. RATEI E RISCONTI	177.519	164.528	127.989
Aggio sui prestiti	n.d.	n.d.	n.d.
TOTALE PASSIVO	7.890.573	8.031.403	7.808.411
TOTALE CONTI D'ORDINE	0	0	0
Garanzie prestate	0	0	0

CONTO ECONOMICO

	31/12/2023	31/12/2022	31/12/2021
	migl EUR	migl EUR	migl EUR
A. TOT. VAL. DELLA PRODUZIONE	9.120.646	8.603.008	8.499.683
A.1. Ricavi vendite e prestazioni	9.038.616	8.534.226	8.437.468
A.2. Var. rimanenze prodotti	0	0	0
A.3. Variazione lavori	0	0	0
A.2. + A.3. Totale Variazioni	0	0	0
A.4. Incrementi di immob.	0	0	0
A.5. Altri ricavi	82.030	68.782	62.215
Contributi in conto esercizio	0	0	0
B. COSTI DELLA PRODUZIONE	8.908.430	8.483.242	8.185.276
B.6. Materie prime e consumo	6.285.561	6.008.788	5.789.740
B.7. Servizi	1.015.920	988.359	928.693
B.8. Godimento beni di terzi	25.090	29.043	22.235
B.9. Totale costi del personale	1.052.480	1.024.895	1.014.324
B.9.a. Salari e stipendi	758.660	735.481	733.550
B.9.b. Oneri sociali	228.060	216.359	215.864
B.9.c. Tratt. fine rapporto	0	0	0
B.9.d. Tratt. di quiescenza	0	0	0
B.9.e. Altri costi	65.760	73.055	64.910
B.9.f. TFR + quiescenza + altri costi	65.760	73.055	64.910
B.10. TOT Ammortamenti e svalut.	406.552	376.521	372.803
B.10.a. Amm. Immob. Immat.	48.543	39.178	35.471
B.10.b. Amm. Immob. Mat.	348.976	328.489	315.534
B.10.c. Altre svalut. Immob.	9.033	8.854	21.798
B.10.a+b+c. Amm. e svalut. delle immob.	406.552	376.521	372.803
B.10.d. Svalut. crediti	0	0	0
B.11. Variazione materie	0	0	0
B.12. Accantonamenti per rischi	23.291	1.931	3.109
B.13. Altri accantonamenti	0	0	0
B.14. Oneri diversi di gestione	99.536	53.705	54.372
RISULTATO OPERATIVO	212.216	119.766	314.407
Valore Aggiunto	1.694.539	1.523.113	1.704.643
C. TOTALE PROVENTI E ONERI FINANZIARI	-103.005	-91.033	-90.160
C.15. Tot. proventi da partecip.	14	0	9
di cui: verso contr.anti, collegate, contr.te e sottoposte ctrl controllanti	n.d.	n.d.	n.d.
di cui: da imprese controllanti	n.d.	0	n.d.
di cui: da imprese sottoposte al controllo delle controllanti	n.d.	0	n.d.
C.16. TOT Altri Proventi	6.234	2.691	1.230
C.16.a. Da Crediti	0	0	0
di cui: verso contr.anti, collegate, contr.te e sottoposte ctrl controllanti	n.d.	n.d.	n.d.
di cui: da imprese sottoposte al controllo delle controllanti	0	0	0
C.16.b. Da titoli iscr. imm.	0	0	0
C.16.c. Da titoli iscr. att.circol.	0	0	0
C.16.b+c. Proventi da Titoli	0	0	0
C.16.d. Proventi fin. Diversi	6.234	2.691	1.230
di cui: verso contr.anti, collegate, contr.te e sottoposte ctrl controllanti	n.d.	n.d.	n.d.
di cui: da imprese sottoposte al controllo delle controllanti	n.d.	n.d.	n.d.
C.17. Totale Oneri finanziari	109.253	93.724	91.397
di cui: verso contr.anti, collegate, contr.te e sottoposte ctrl controllanti	n.d.	n.d.	n.d.
di cui: da imprese sottoposte al controllo delle controllanti	n.d.	n.d.	n.d.
C.17.bis Utili e perdite su cambi	0	0	-2

	31/12/2023	31/12/2022	31/12/2021
	migl EUR	migl EUR	migl EUR
D. TOTALE RETTIFICHE ATT. FINANZ.	58.071	6.597	-11.533
D.18. TOT Rivalutazioni	58.171	9.299	0
D.18.a. Rivalut. di partec.	58.171	9.299	0
D.18.b. Rivalut. di altre imm. fin.	0	0	0
D.18.c. Rivalut. di titoli	0	0	0
D.18.d. Rivalut. di strumenti finanziari derivati	0	0	0
Rivalut. di attività finanziarie per la gestione accentrata della tesoreria	0	0	0
D.19. TOT Svalutazioni	100	2.702	11.533
D.19.a. Svalut. di partec.	100	2.702	11.533
D.19.b. Svalut. di altre imm. fin.	0	0	0
D.19.c. Svalut. di titoli	0	0	0
D.19.d. Svalut. di strumenti finanziari derivati	0	0	0
Svalut. di attività finanziarie per la gestione accentrata della tesoreria	0	0	0
TOTALE PROVENTI/ONERI STRAORDINARI	1.031	3.168	1.526
Proventi Straordinari	2.060	3.168	1.526
di cui plusvalenze	2.060	3.168	1.526
Oneri Straordinari	1.029	0	0
di cui minusvalenze	991	0	0
di cui imposte esercizio precedente	38	0	0
RISULTATO PRIMA DELLE IMPOSTE	168.313	38.498	214.240
20. Totale Imposte sul reddito correnti, differite e anticipate	39.284	903	26.298
Imposte correnti	45.853	3.896	26.298
Imposte relative a esercizi precedenti	0	0	0
Imposte differite e anticipate	-6.569	3.443	0
Imposte differite (+/-)	0	0	0
Imposte anticipate (+/-)	-6.569	3.443	0
Prov. (oneri) da adesione al regime di trasparenza fiscale	0	-6.436	0
21. UTILE/PERDITA DI ESERCIZIO	129.029	37.595	187.942
UTILE/PERDITA DI ESERCIZIO di pert. di TERZI	n.d.	n.d.	n.d.
UTILE/PERDITA DI ESERCIZIO di pert. del GRUPPO	129.029	37.595	187.942