



DISEGNO TECNICO INDUSTRIALE

A.A. 2025/2026

Introduzione al corso di «Disegno di Macchine»

Ph.D. Eng. Domenico Marzullo



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TRIESTE**

**Dipartimento di Ingegneria e Architettura
Università degli Studi di Trieste**

PhD. Eng. **Domenico Marzullo**

e-mail: dmarzullo@units.it

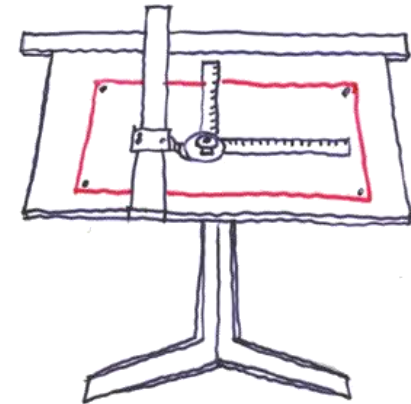
Tel: +39 0405583819

Orario di ricevimento: **Martedì 14:30 -16.30**

Luogo: **Stanza C7_1.15 - Edificio C7**

MS Teams

- **Mercoledì 11.00-14.00**
- **Giovedì 14.00-16.00**
- **Lezioni di Teoria**
- **Esercitazioni Grafiche**



- **Svolgimento di esercitazioni grafiche** (ultime 3 valutate in sede d'esame)
- La **frequenza** al corso (teorico e pratico) è **vivamente raccomandata**



A.A. 2019/2020

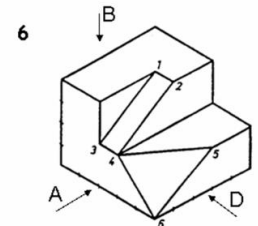
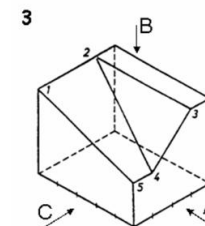
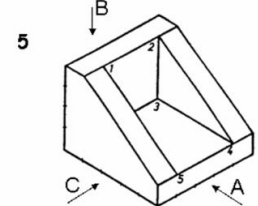
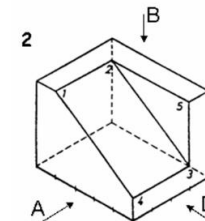
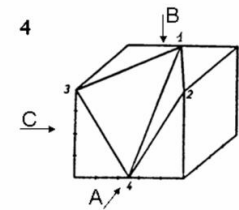
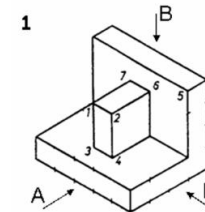
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA
CdS in INGEGNERIA INDUSTRIALE-NAVALE
Corso di Disegno di Macchine



Esercitazione n°1 - Tav. 1/3

PROIEZIONI ORTOGONALI

Dopo aver letto il tutorial, ogni allievo deve disegnare a mano libera, col metodo delle proiezioni ortogonali, i poliedri riportati di seguito:





Organizzazione del corso



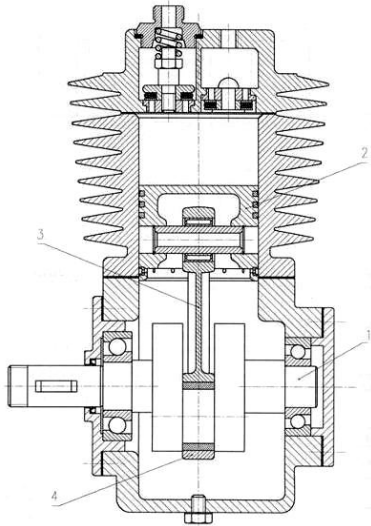
- Team del corso

Codice del team: **pmo8nd8**

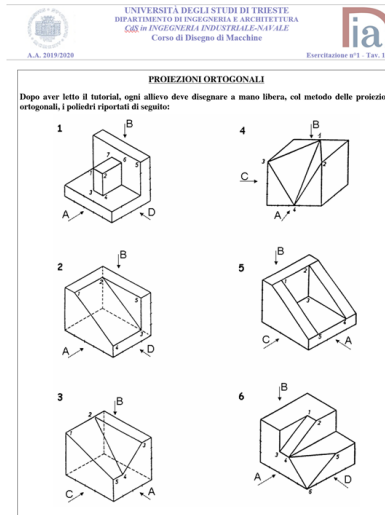
- Pagina Moodle per condivisione materiale didattico ed esercitazioni:
<https://moodle2.units.it/course/view.php?id=16656>

1. Prova scritta

2. Esame orale - Discussione orale della prova scritta e presentazione delle ultime 3 **esercitazioni svolte**

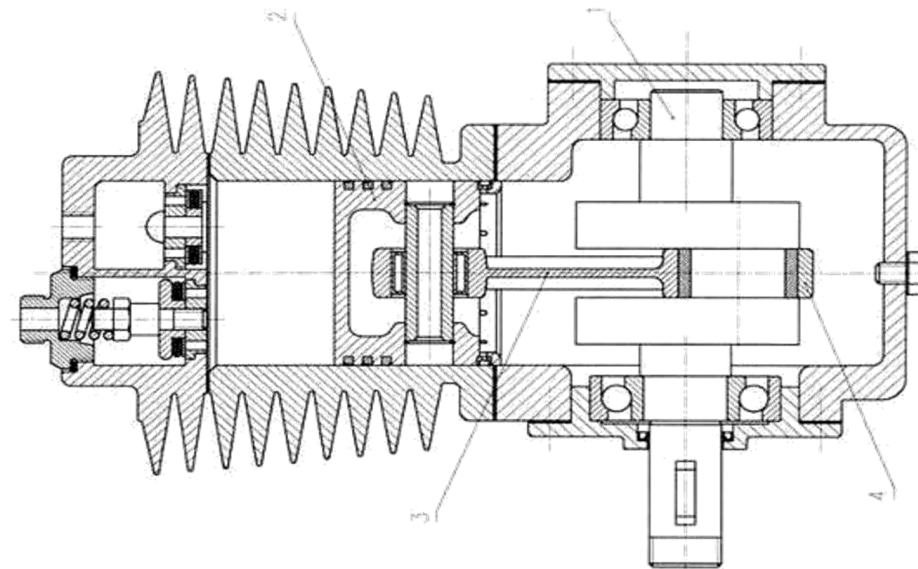
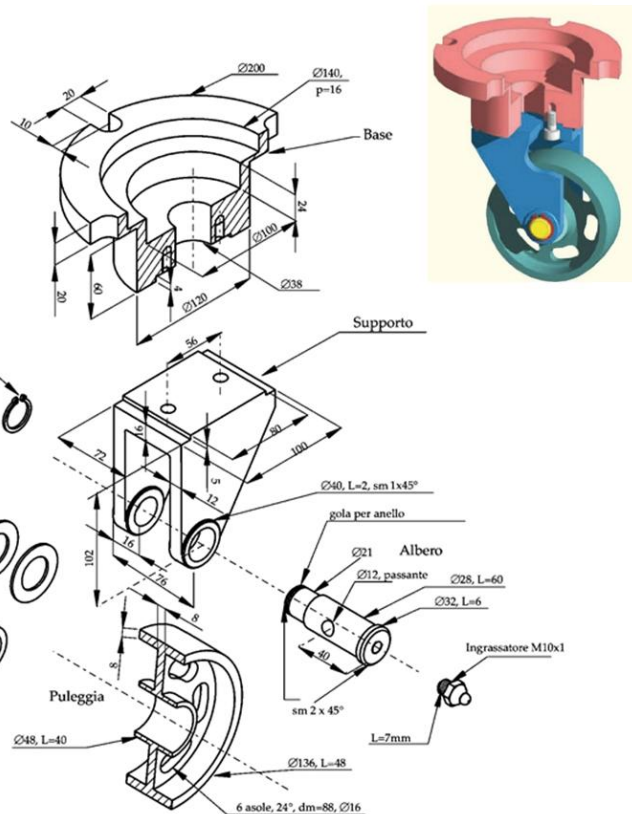


+



+ ?



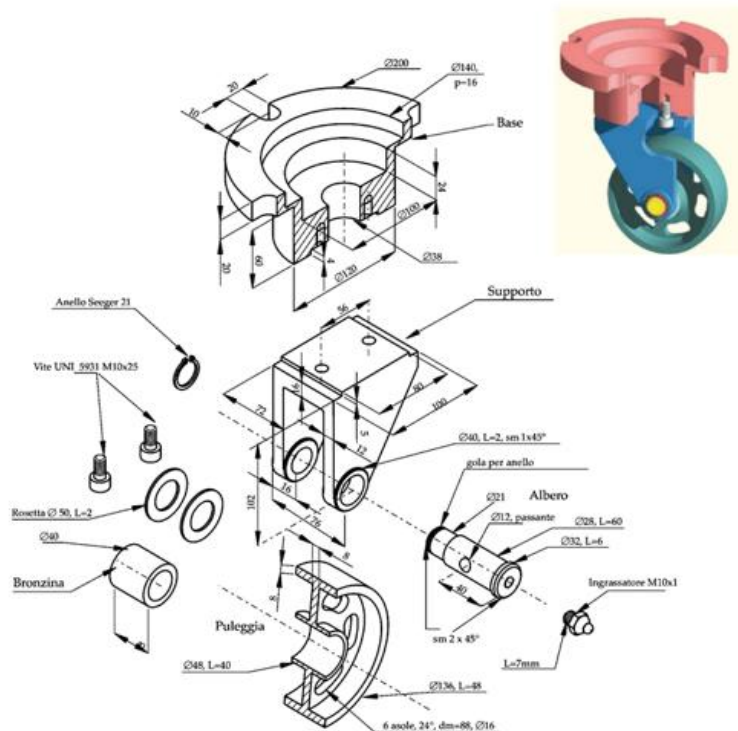


A. Realizzare il disegno costruttivo

- Gli studenti con matricola pari (ultima cifra) del particolare "supporto"
- Gli studenti con matricola dispari (ultima cifra) del particolare "base"



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI TRIESTE
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA
CIS in INGEGNERIA INDUSTRIALE-NAVALE
Disegno di Macchine



- Scegliere le tolleranze di accoppiamento albero-bronzina e bronzina-puleggia facendo riferimento alle tabelle degli accoppiamenti d'uso comune.
Calcolare e rappresentare sul piano degli scostamenti le ampiezze delle tolleranze assegnate, determinando i casi limite degli accoppiamenti considerati.
- Rappresentare in collegamento filettato con vite mordente a testa piana con esagono incassato UNI 5931, relativo al collegamento tra il supporto e la base

N.B. Le rappresentazioni nella traccia non rispettano necessariamente le norme e la buona prassi del disegno tecnico.

Disegno Tecnico Industriale (vol. I e II)

Emilio Chirone, Stefano Tornincasa

Ed. Il Capitello, Ottobre 2022



Esercizi di Disegno Meccanico

Monica Carfagni, Rocco Furferi, Lapo Governi, Yary Volpe

Zanichelli ed.

Monica Carfagni Rocco Furferi
Lapo Governi Yary Volpe

Esercizi di disegno meccanico

Seconda edizione



Vademecum per disegnatori e tecnici

Baldassini, Fiorineschi, Frillici, Piccioli

HOEPLI ed.



Progetto e costruzione di macchine di Shigley

Budynas, Nisbett

Mc Graw Hill ed.

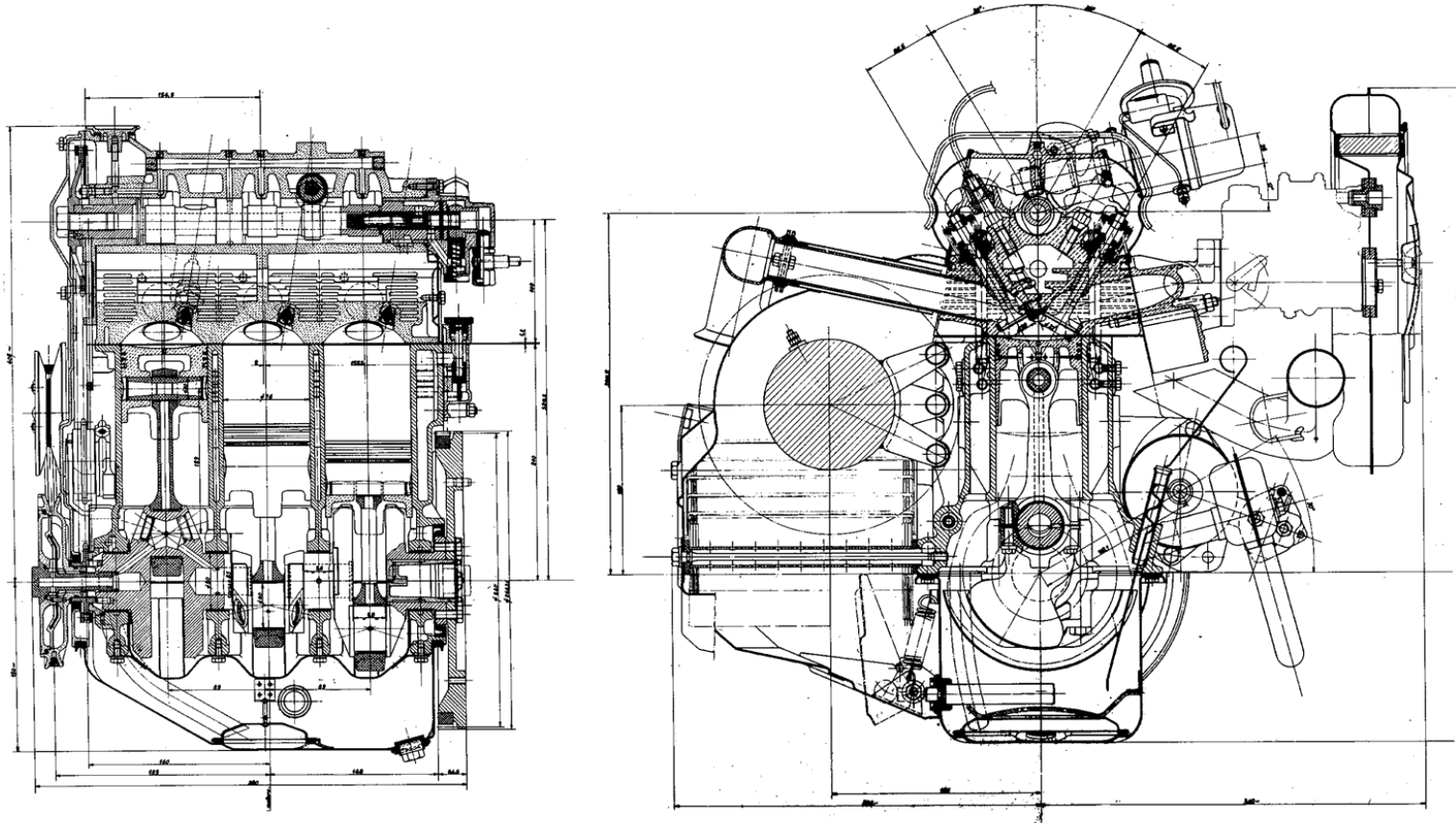


1. **Generalità:** il disegno fondamento della progettazione e della comunicazione;
2. **Norme tecniche** generali e strumenti per il disegno tecnico; norme unificate ISO-UNI per il disegno tecnico.
3. Metodo di Monge delle **proiezioni ortogonali**; metodo europeo e metodo americano
4. **Viste, tagli e Sezioni:** norme; modalità di sezionamento; tratteggio; convenzioni di rappresentazione. Intersezioni e compenetrazioni: intersezioni di superfici con piani
5. **Quotatura:** norme; sistemi e convenzioni di quotatura; relazione tra quotatura e processo tecnologico
6. Cenni sulle **misure geometriche**: Strumenti di misura
7. **Tolleranze:** tolleranze dimensionali; il sistema ISO; cenni sulle tolleranze geometriche; indicazione delle tolleranze sui disegni; catene di tolleranze
8. **Finitura superficiale e lavorazioni:** rugosità delle superfici lavorate.
9. **Collegamenti smontabili:** collegamenti **filettati**, collegamenti **albero-mozzo**
10. **Collegamenti fissi:** rivettature, saldature e incollaggi: tecnologie e rappresentazione

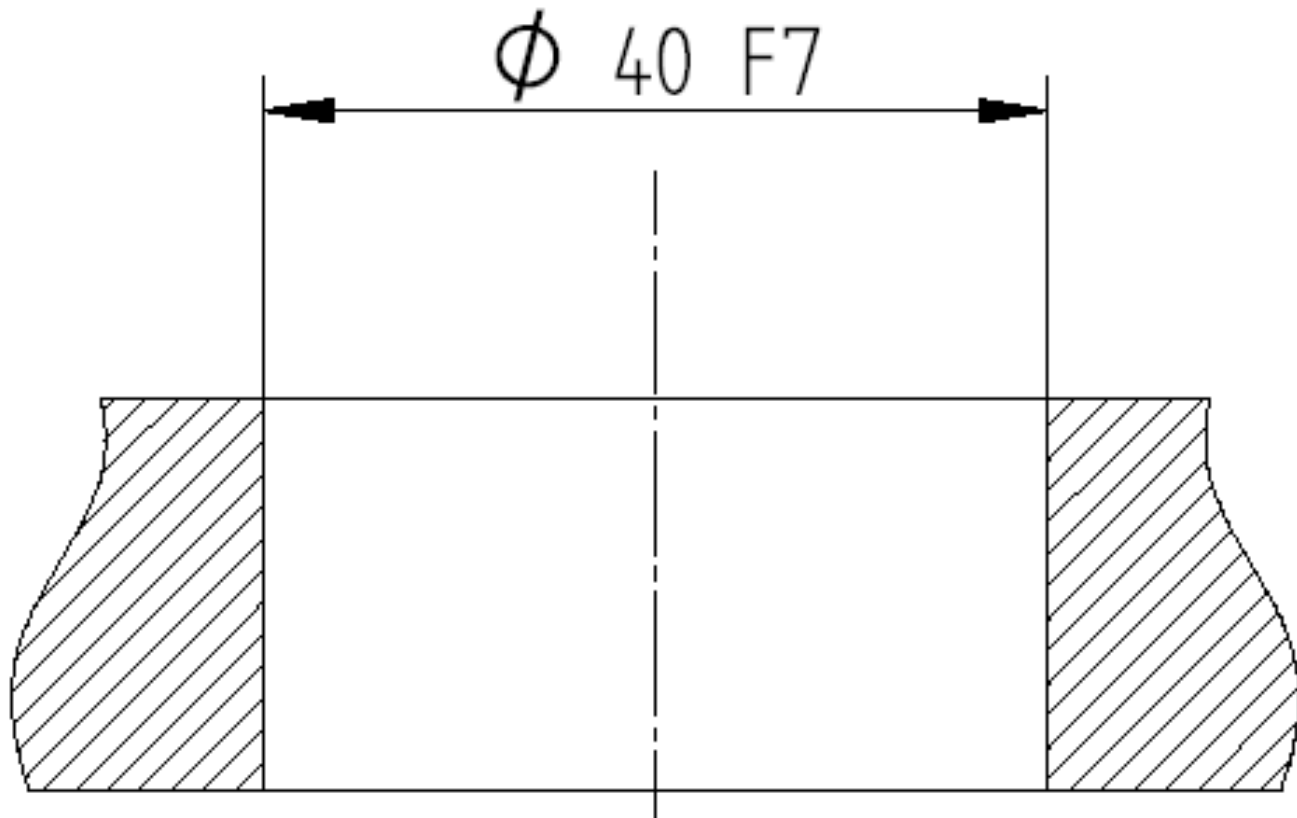
- **Norme tecniche** generali e strumenti per il disegno tecnico; norme unificate ISO-UNI per il disegno tecnico.

NORMA ITALIANA	Disegni tecnici Principi generali di rappresentazione Introduzione e indice	UNI ISO 128-1
	Technical drawings General principles of presentation Introduction and index	FEBBRAIO 2007
La norma fornisce le regole generali per l'esecuzione dei disegni tecnici e presenta inoltre la struttura incluso un indice delle altre parti della ISO 128. La ISO 128 specifica la rappresentazione grafica di oggetti sui disegni tecnici allo scopo di facilitare lo scambio di informazioni a livello internazionale sui disegni e garantisce l'uniformità grazie ad un sistema chiaro e comprensibile applicabile a più funzioni tecniche. La presente parte della ISO 128 è applicabile a tutti i tipi di disegni tecnici, per esempio, quelli utilizzati nell'ingegneria meccanica e nelle costruzioni (architettura, ingegneria civile, costruzioni navali). La norma si applica sia ai disegni eseguiti manualmente sia a quelli assistiti all'elaboratore e non si applica ai modelli a 3D.		
TESTO ITALIANO		
La presente norma è l'adozione nazionale in lingua italiana della norma internazionale ISO 128-1 (edizione febbraio 2003).		
ICS 01.100.01		
UNI Ente Nazionale Italiano di Unificazione Via Sanno, 2	© UNI Riproduzione vietata. Tutti i diritti sono riservati. Nessuna parte del presente documento può essere riprodotta o diffusa con un mezzo qualsiasi, fotocopie, microfilm o altro, senza il consenso scritto dell'UNI.	

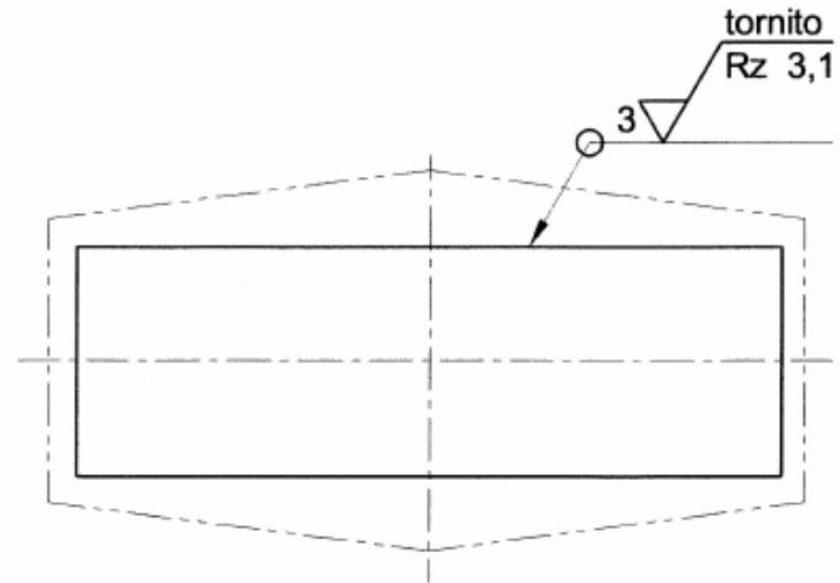
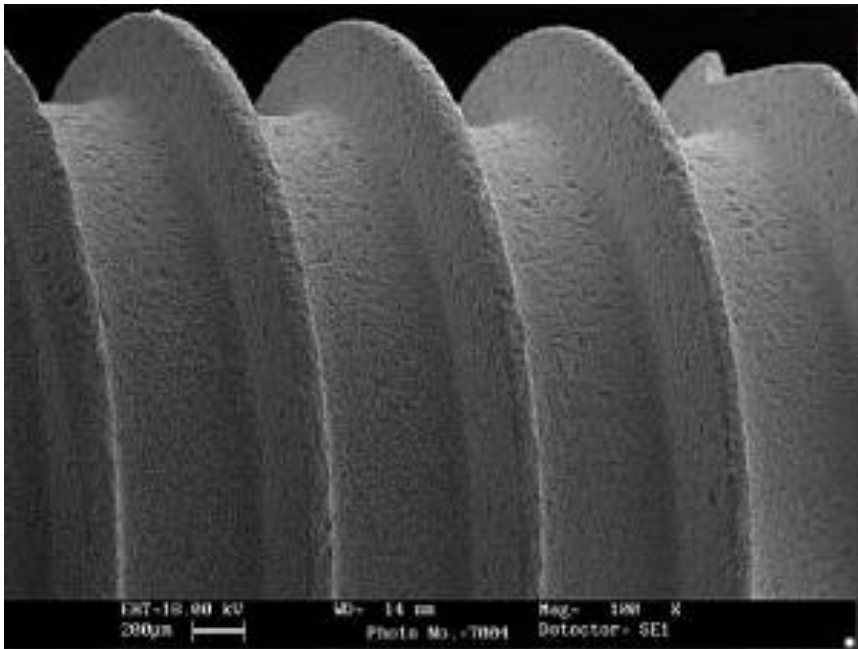
- Metodo di Monge delle **proiezioni ortogonali**; metodo europeo e metodo americano
- **Viste, tagli e Sezioni**: norme; modalità di sezionamento; tratteggio; convenzioni di rappresentazione. Intersezioni e compenetrazioni: intersezioni di superfici con piani



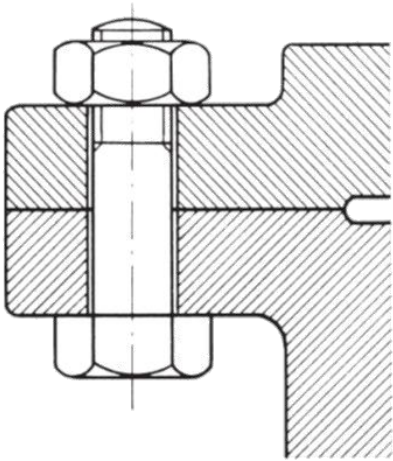
- **Quotatura:** norme; sistemi e convenzioni di quotatura; relazione tra quotatura e processo tecnologico
- **Tolleranze:** tolleranze dimensionali; il sistema ISO; cenni sulle tolleranze geometriche; indicazione delle tolleranze sui disegni; catene di tolleranze



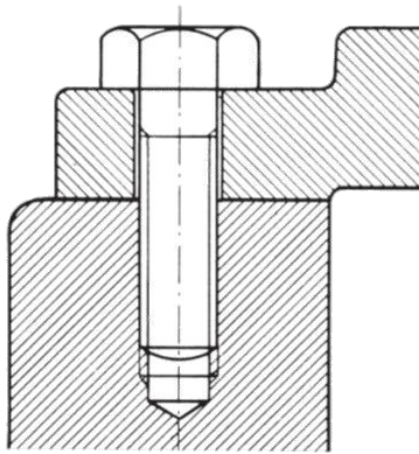
- **Finitura superficiale e lavorazioni:** rugosità delle superfici lavorate.



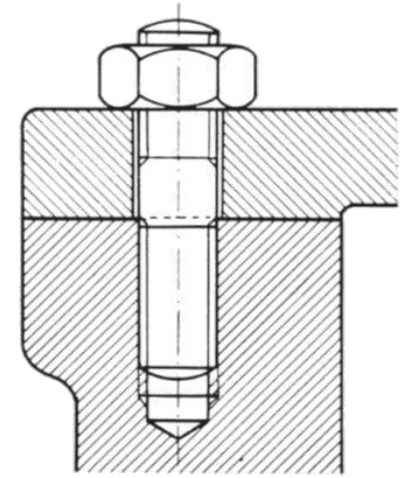
- **Collegamenti smontabili:** collegamenti **filettati**, collegamenti **albero-mozzo**



Vite passante (bullone)



Vite mordente

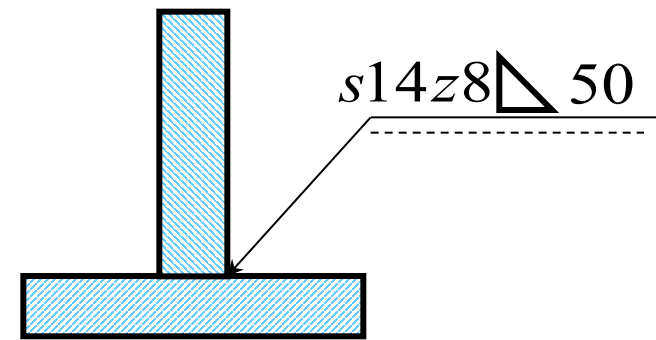
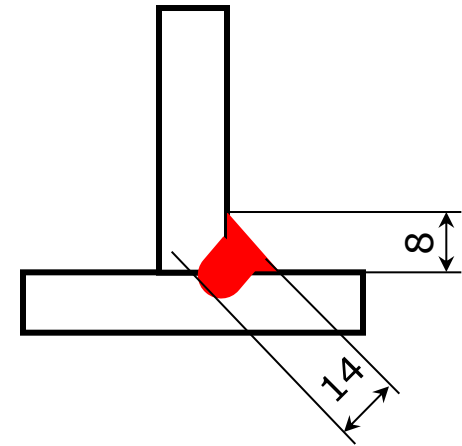


Vite prigioniera

- **Collegamenti smontabili:** collegamenti **filettati**, collegamenti **albero-mozzo**



- **Collegamenti fissi:** rivettature, saldature e incollaggi: tecnologie e rappresentazione



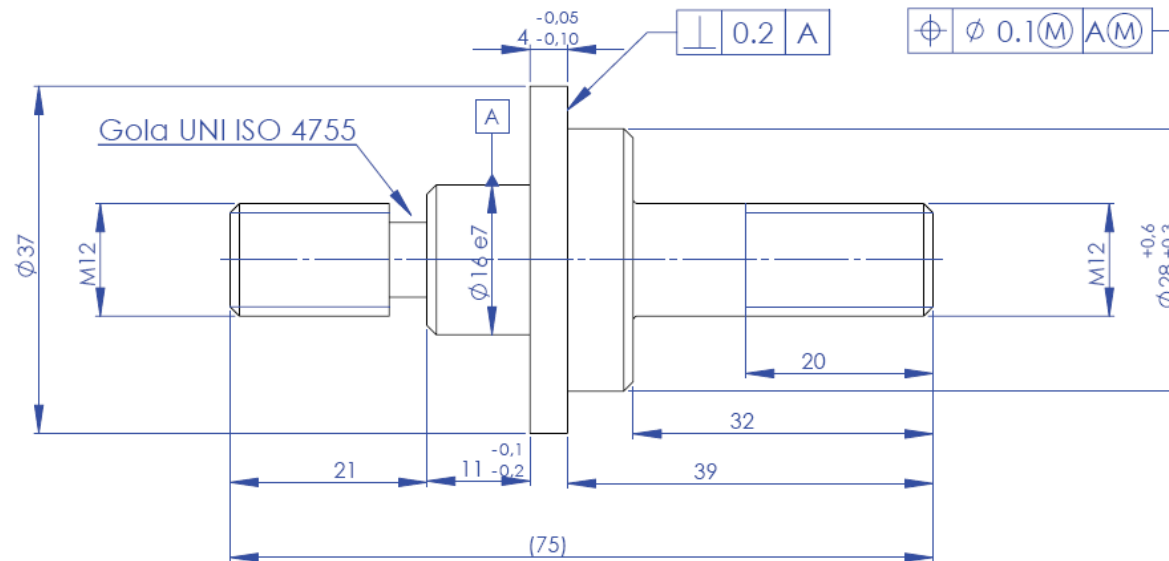
Rappresentare particolari e assiemi comprensivi di tutte le specifiche utili per la loro fabbricazione.

Interpretare un disegno meccanico:

- valutando forma, dimensioni, tolleranze, finitura superficiale e funzionamento;
- verificando il soddisfacimento di requisiti funzionali di assemblaggio e di utilizzo.

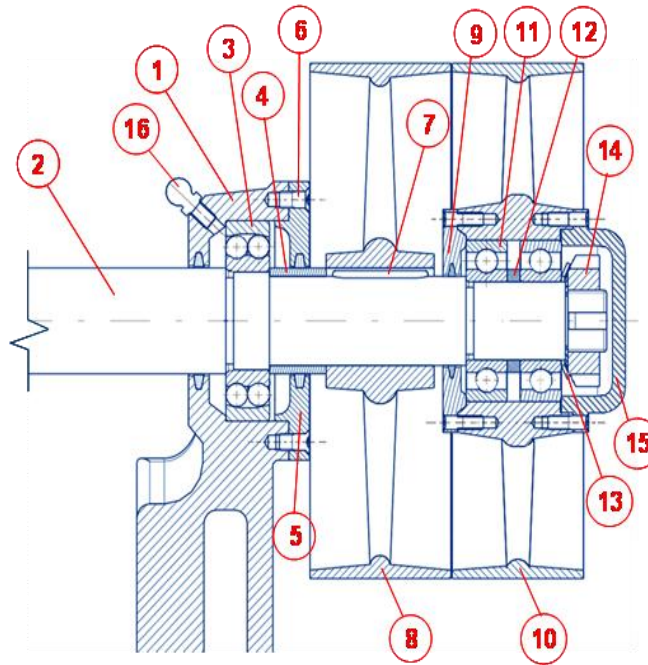
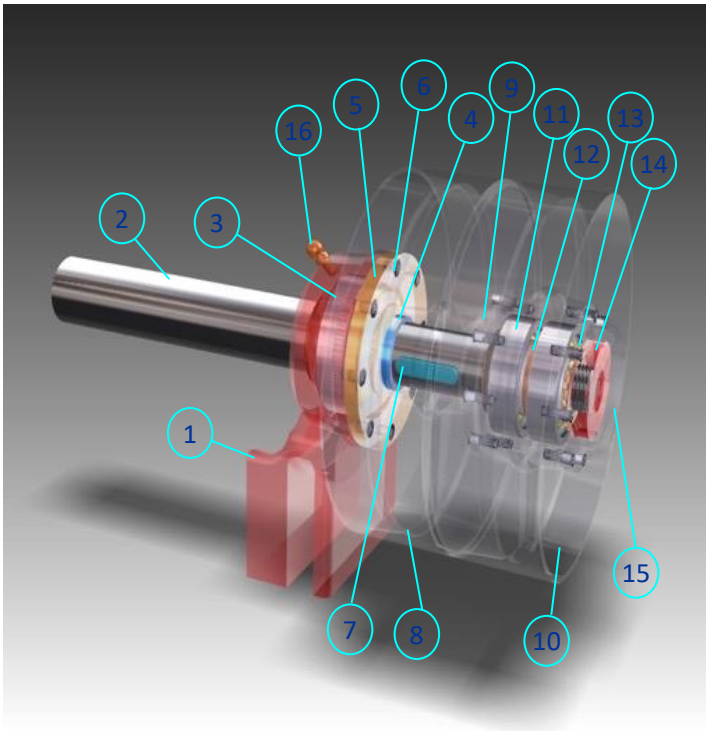
Scegliere elementi e dispositivi unificati sulla base di predefinite condizioni di funzionamento.

Rappresentare e interpretare componenti



3.2 / Tolleranze generali ISO 2768-mK
smussi non quotati $1 \times 45^\circ$
Raccordi non quotati R0.5

Rappresentare e interpretare assiemi



16	Ingrassatore M8 x 1	1	Acciaio
15	Coperchio	1	Acciaio
14	Ghiera SKF M20 x 1	1	Acciaio
13	Rosetta di sicurezza	1	Acciaio
12	Distanziale	1	Acciaio
11	Cuscinetto SKF 62 28	2	Acciaio
10	Puleggia folle	1	C40 UNI 7845
9	Coperchio	1	Acciaio
8	Puleggia fissa	1	C40 UNI 7845
7	Linguetta A 10x8x36 UNI 6604	1	Acciaio
6	Vite M8 x 2	24	Acciaio
5	Coperchio	1	Acciaio
4	Boccola	1	Acciaio
3	Cuscinetto SKF 1207 EKTN9	1	Acciaio
2	Albero	1	C40 UNI 7845
1	Base	1	C40 UNI 7845
N.	Denominazione	Q.	Materiale

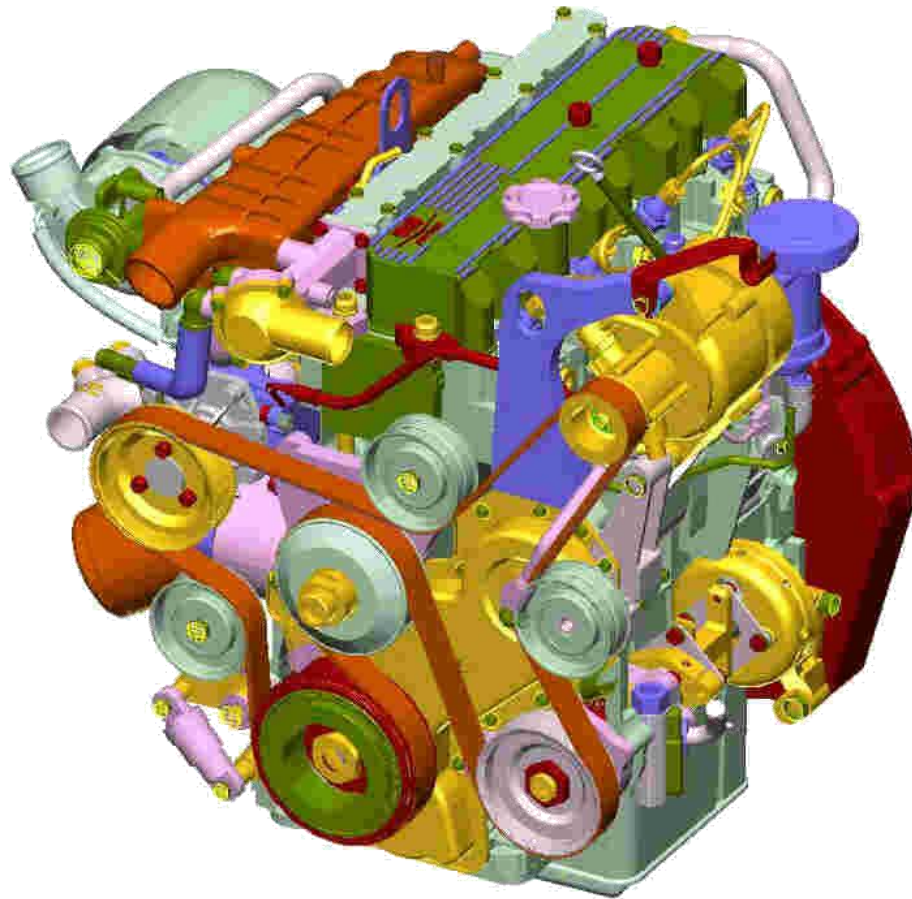


Cos'è il disegno tecnico?

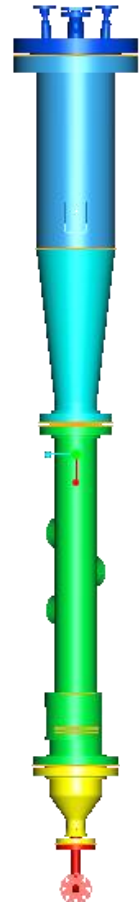
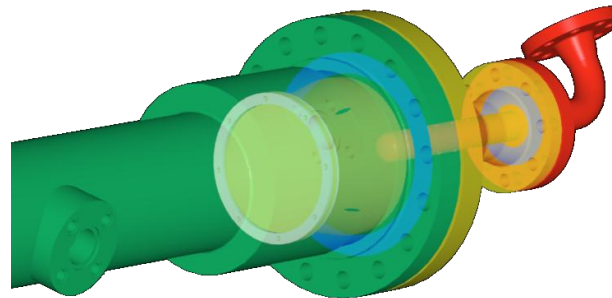
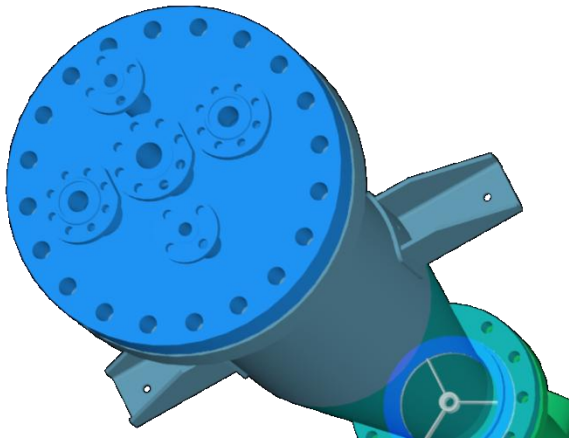
Un disegno vale mille parole

Confucio

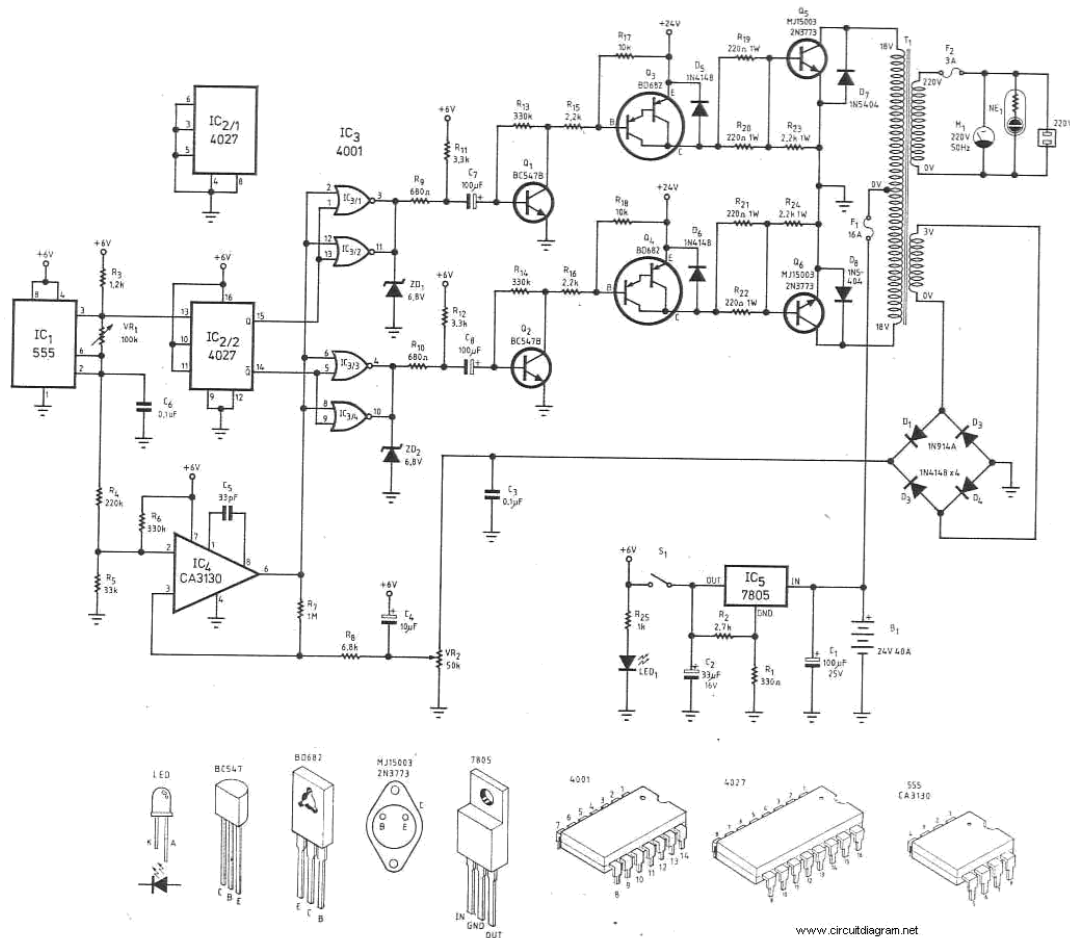
E' una forma di comunicazione dell'aspetto e/o della funzione di un manufatto, operata tramite **norme** e **metodi di rappresentazione condivisi**



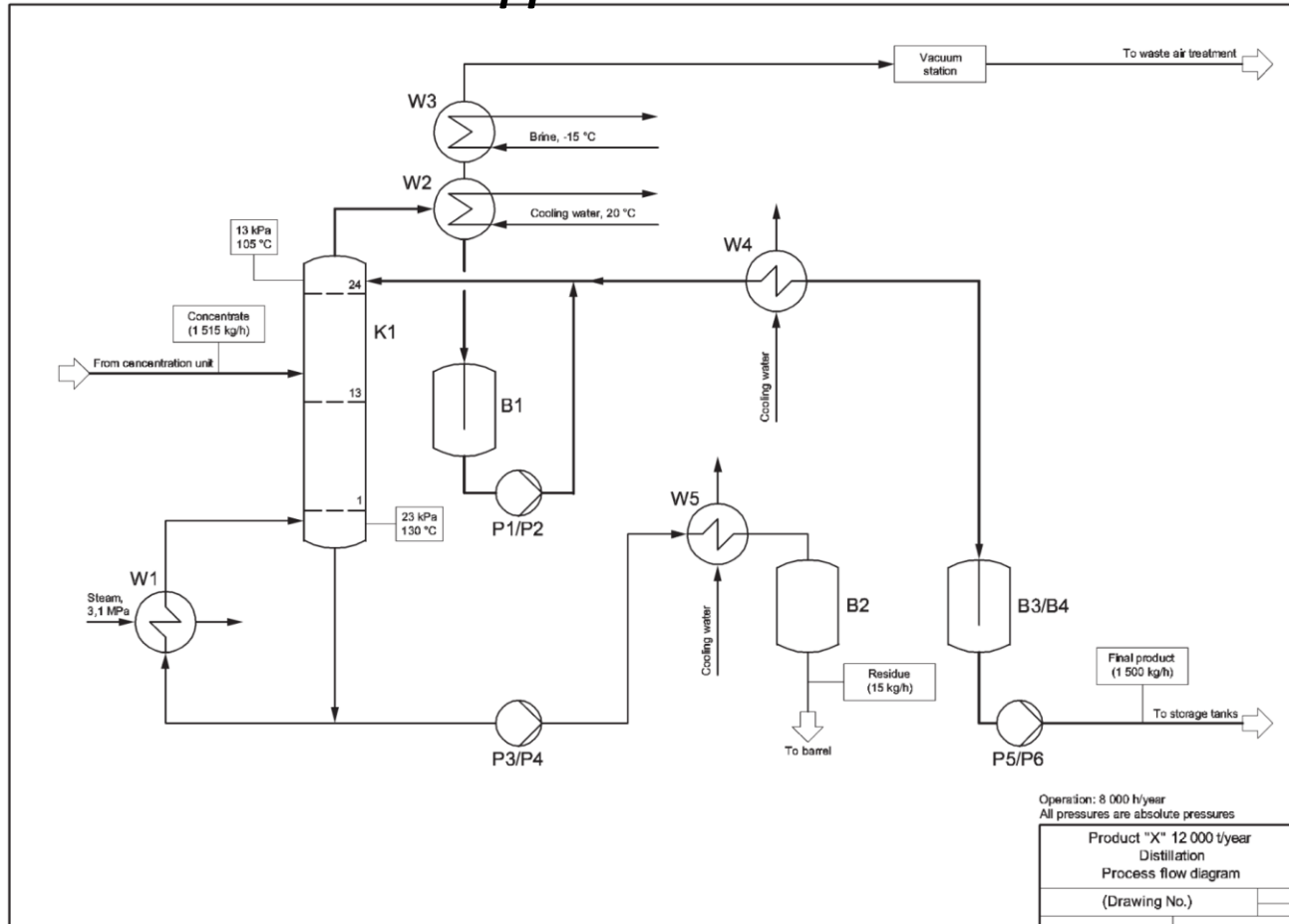
E' una forma di comunicazione dell'aspetto e/o della funzione di un manufatto, operata tramite **norme** e **metodi di rappresentazione condivisi**



E' una forma di comunicazione dell'aspetto e/o della funzione di un manufatto, operata tramite **norme** e **metodi di rappresentazione condivisi**



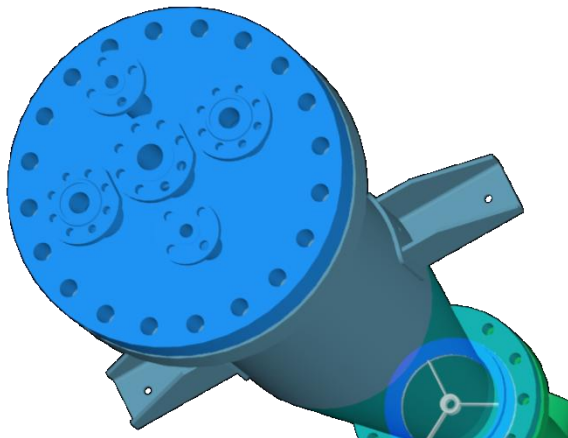
E' una forma di comunicazione dell'aspetto e/o della funzione di un manufatto, operata tramite **norme** e **metodi di rappresentazione condivisi**



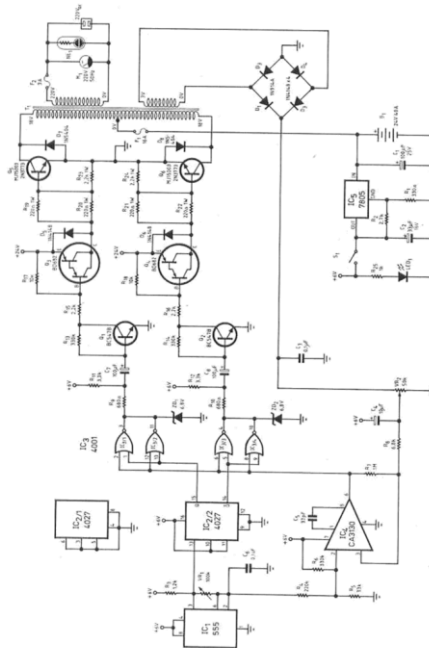
UNI EN ISO 10628-1:2015

Sono le diverse modalità in cui può avvenire la comunicazione grafica

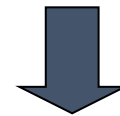
Figurativa



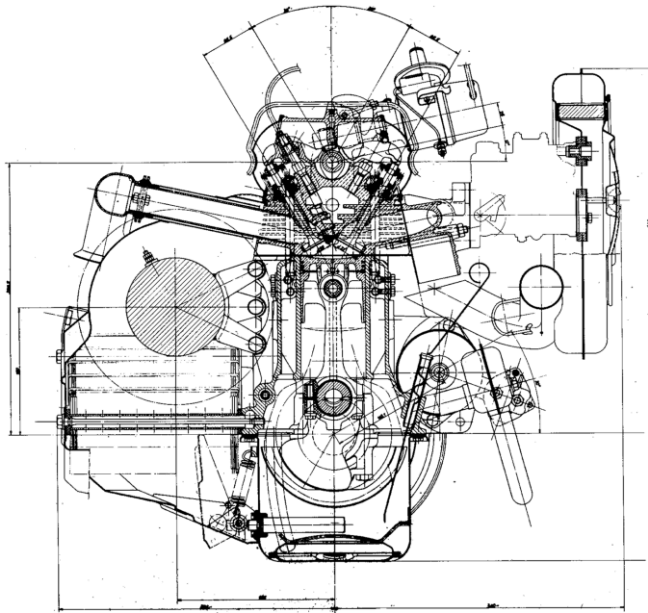
Simbolica



Allegorica

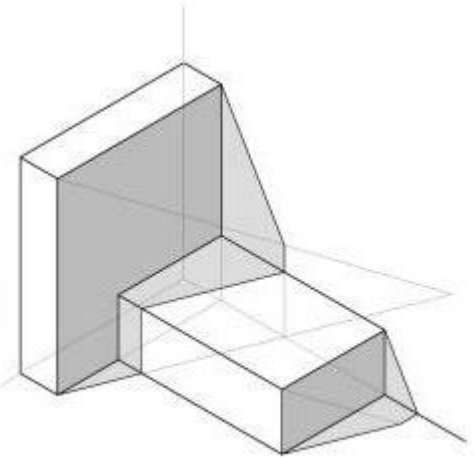
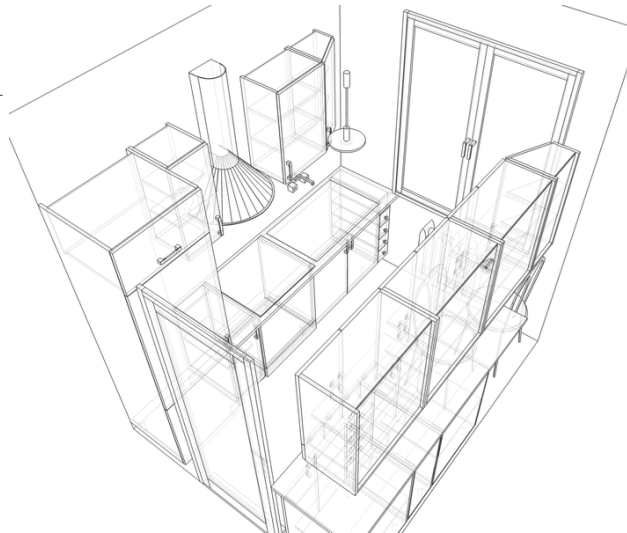


Sono le diverse “lingue” in cui può avvenire la comunicazione figurativa



**Proiezione
ortogonale**

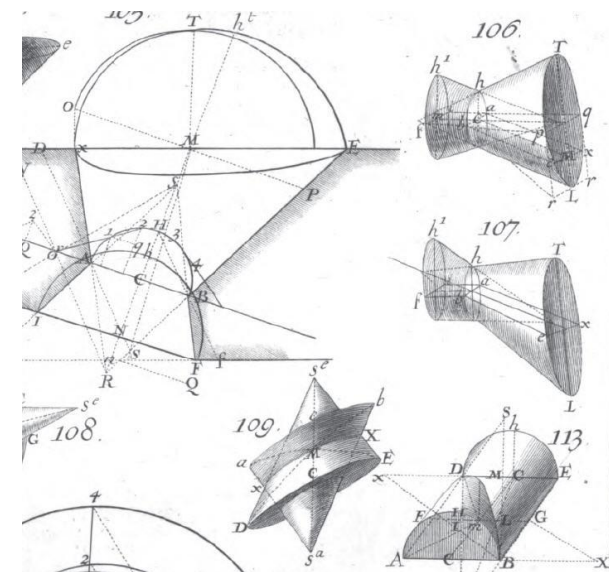
**Proiezione
centrale
(prospettiva)**



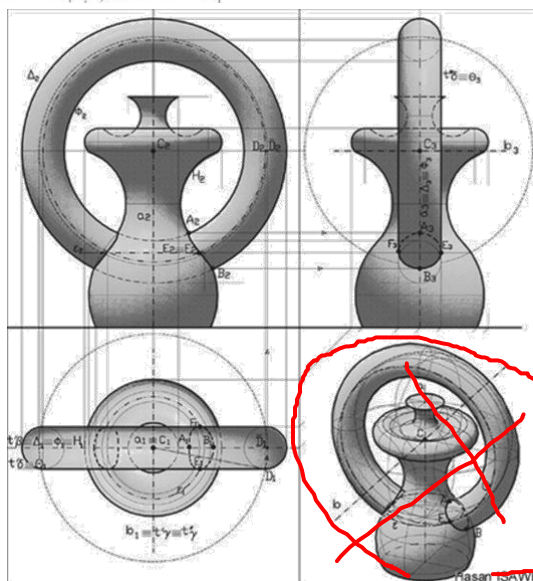
**Proiezione
obliqua
(assonometria)**



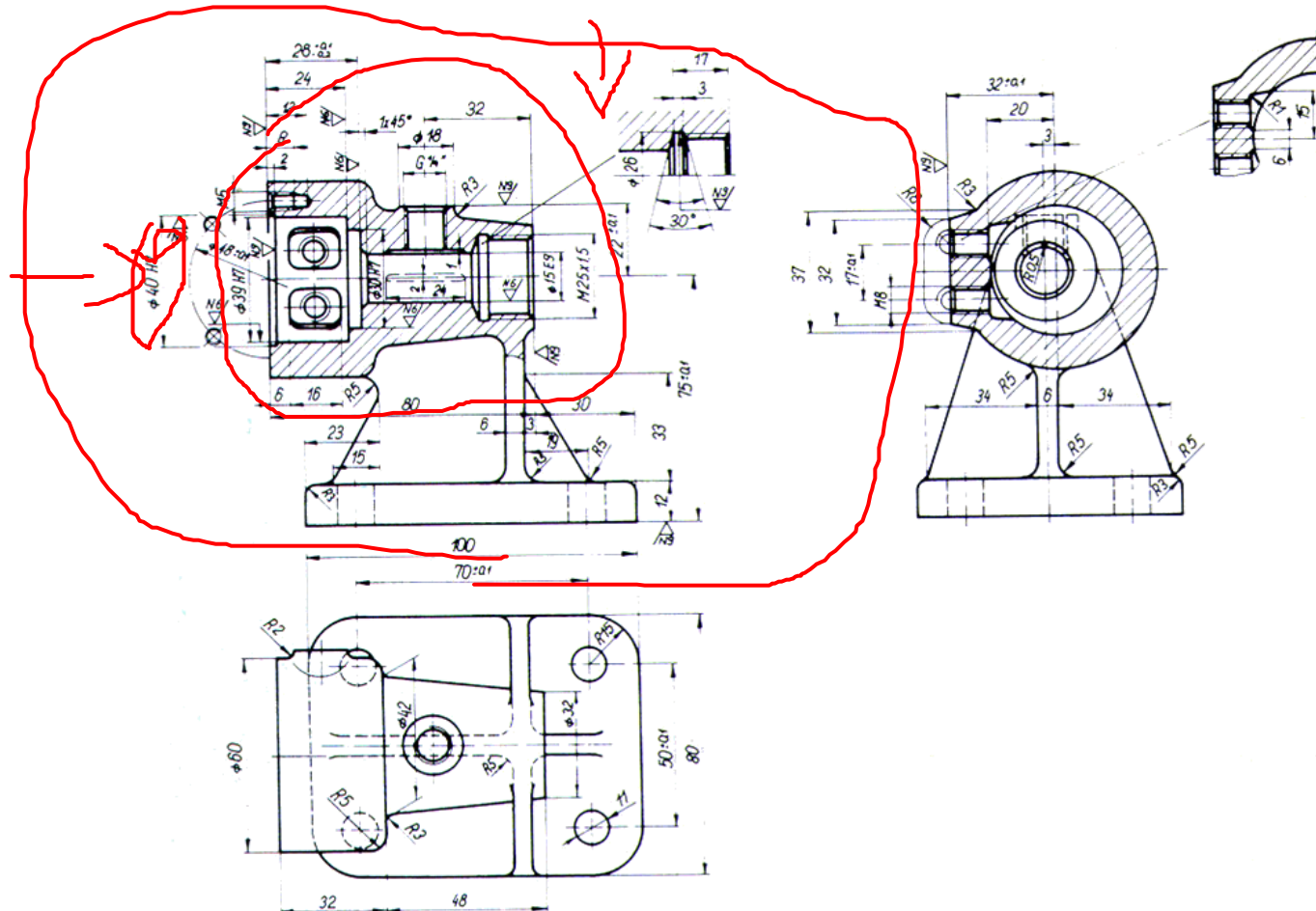
Prof. Domenico Marzullo



Gaspard Monge (1746-1818)



Nella rappresentazione sono indicate **forme, dimensioni, errori ammissibili** e procedure di **lavorazione**.





A cosa serve il disegno tecnico?

Per tutto quanto già detto si può dare la seguente definizione di Disegno Tecnico:

IL DISEGNO TECNICO PERMETTE, TRAMITE UN ASSIEME CONVENZIONALE DI **LINEE, NUMERI, SIMBOLI E INDICAZIONI SCRITTE**, DI FORNIRE DELLE INFORMAZIONI SU **FUNZIONE, FORMA, DIMENSIONI, LAVORAZIONE E MATERIALE** RELATIVI AD UN DETERMINATO OGGETTO CHE POTRA' QUINDI ESSERE COSTRUITO ANCHE SENZA NECESSITA' DI CONTATTO TRA CHI HA IDEATO E CHI DEVE FABBRICARE.

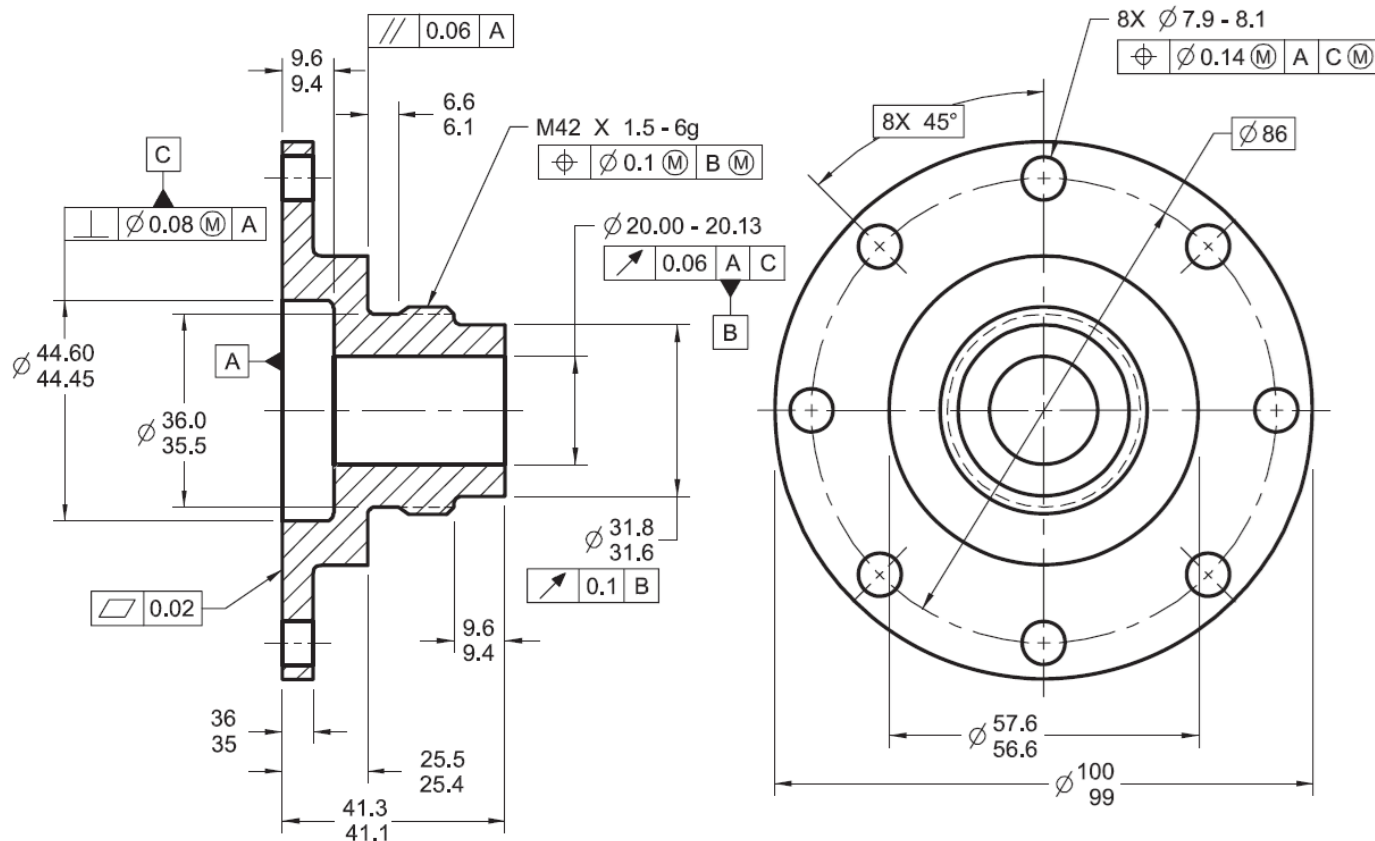
Un disegno di questo tipo evidentemente è di facile accesso solo per chi possiede il codice di lettura!



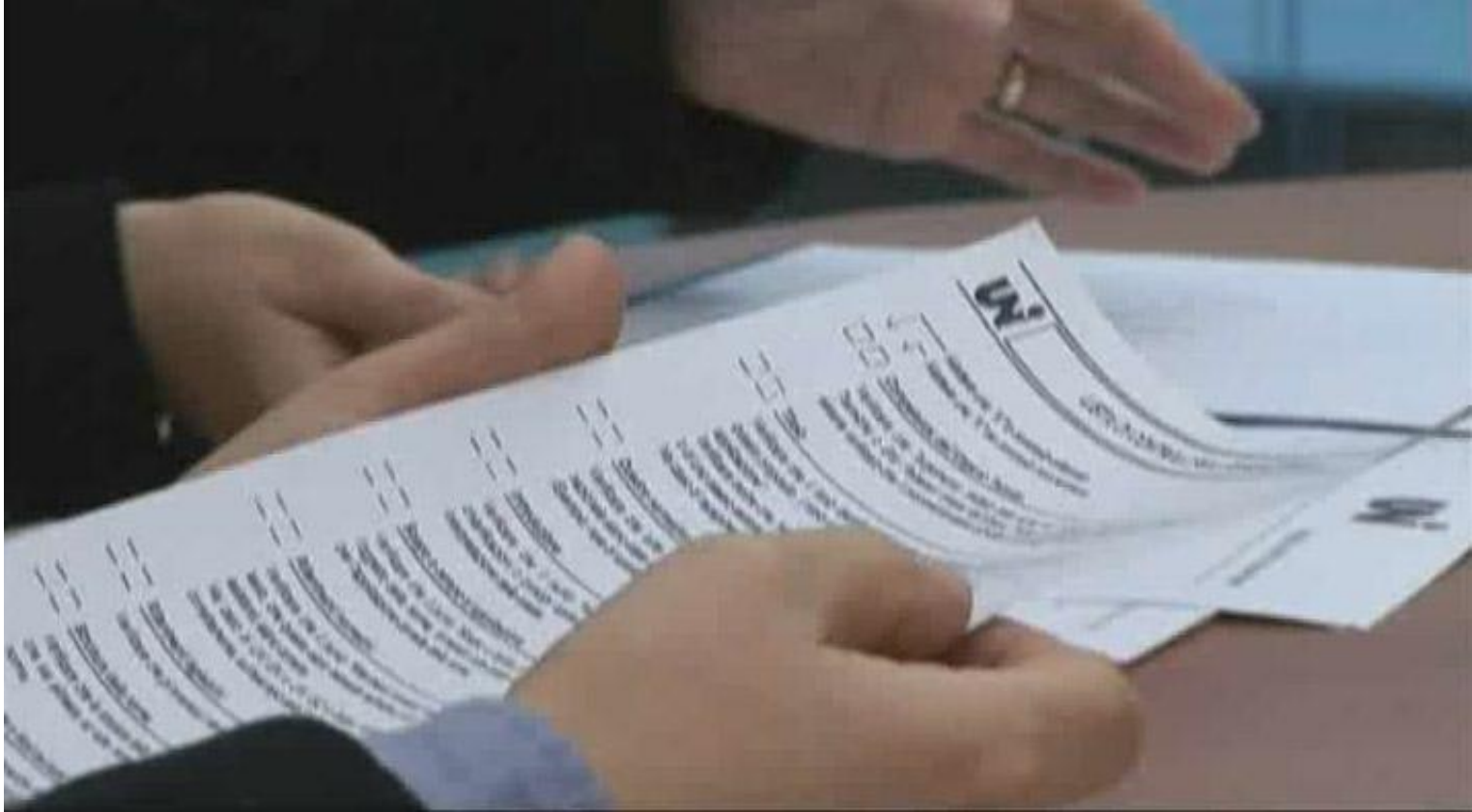


Il disegno tecnico è il “linguaggio” che consente di trasferire, *secondo simbologie e metodi condivisi*, le informazioni relative alla **forma**, alle **dimensioni** ed alla **funzione** delle parti che costituiscono il progetto a chi dovrà realizzarlo, in modo **esaustivo** e **non ambiguo**

Nella rappresentazione sono indicate **forma, dimensioni, errori ammissibili, finitura superficiale, materiale e lavorazioni.**



Cosa sono le norme tecniche?



Operativamente sono **documenti** che ci dicono **come fare bene le cose**, secondo **metodologie condivise**, univoche e non ambigue.

Aderire alla medesima norma di disegno significa **condividere le stesse convenzioni** e le medesime metodologie di rappresentazione, anche con soggetti terzi.

NORMA ITALIANA	Disegni tecnici Principi generali di rappresentazione Convenzioni di base delle linee	UNI EN ISO 128-20
		APRILE 2002
	Technical drawings General principles of presentation Basic conventions for lines	
CLASSIFICAZIONE ICS	01.100.01	
SOMMARIO	La norma stabilisce i tipi di linee, la loro designazione e la loro configurazione e le regole generali per il tracciamento delle linee nei disegni tecnici, ad esempio, nei diagrammi, negli schemi, nelle mappe.	
RELAZIONI NAZIONALI	La presente norma sostituisce la UNI 3968:1986.	
RELAZIONI INTERNAZIONALI	= EN ISO 128-20:2001 (= ISO 128-20:1996) La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN ISO 128-20 (edizione ottobre 2001).	
ORGANO COMPETENTE	Commissione "Disegni tecnici e documentazione tecnica di prodotto"	
RATIFICA	Presidente dell'UNI, delibera del 20 febbraio 2002	

NORMA EUROPEA

Secondo la **Direttiva Europea 98/34/CE**:

*norma è la specifica tecnica - approvata da un **organismo riconosciuto a svolgere attività normativa** - per applicazione ripetuta o continua, la cui osservanza non sia obbligatoria e che appartenga ad una delle seguenti categorie:*

- **norma internazionale (ISO)**
- **norma europea (CEN)**
- **norma nazionale (UNI, DIN, ecc.)**

Le norme, quindi, sono **documenti** che definiscono le caratteristiche (dimensionali, prestazionali, ambientali, di sicurezza, di organizzazione, ecc.) di un prodotto, processo o servizio, **secondo lo stato dell'arte e della migliore pratica tecnica** e sono il risultato del lavoro di decine di migliaia di esperti in tutto il mondo.

Sovranazionali:

ISO International Standards Organization

IEC International Electrotechnical Commission

Europei:

CEN European Committee for Standardization

CENELEC Comitato Europeo per la Normazione Elettrotecnica

ETSI European Telecommunication Standards Institute

Nazionali:

UNI Ente Nazionale Italiano di Unificazione (1921)

CEI Comitato Elettrotecnico Italiano

AFNOR Association Française de Normalisation

BSI British Standards Institution (1919)

DIN Deutsche Industrie Normen

ANSI American National Standards Institute

ASME American Society of Mechanical Engineers

ASTM American Society for Testing and Materials

API American Petroleum Institute

AWS American Welding Society

IEEC Institute of Electrical and Electronic Engineers





ISO (*International Organization for Standardization*) ente preposto allo studio ed alla emanazione di **norme tecniche internazionali** per l'armonizzazione delle prescrizioni fra gli stati aderenti all'organizzazione.



CEN (*Comitato Europeo di Normazione*) armonizza e produce norme tecniche (EN) in Europa in collaborazione con gli enti normativi nazionali e sovranazionali. **Gli organismi di normazione membri del CEN sono obbligati a recepire le norme europee e a ritirare le proprie, se contrastanti.**



UNI (*Ente Nazionale Italiano per l'Unificazione*) Elabora ed emana norme **in Italia**, sulla base delle raccomandazioni ISO/CEN. Rappresenta l'Italia in sede CEN e ISO. Concede il marchio UNI a prodotti conformi alle sue prescrizioni.



Stati Membri del CEN



Acronym	Country	Organization	Website
ASI	Austria	Austrian Standards Institute	www.austrian-standards.at
NBN	Belgium	Bureau de Normalisation/Bureau voor Normalisatie	www.nbn.be
BDS	Bulgaria	Bulgarian Institute for Standardization	www.bds-bg.org
HZN	Croatia	Croatian Standards Institute	www.hzn.hr
CYS	Cyprus	Cyprus Organization for Standardisation	www.cys.org.cy
UNMZ	Czech Republic	Czech Office for Standards, Metrology and Testing	www.unmz.cz
DS	Denmark	Dansk Standard	www.ds.dk
EVS	Estonia	Estonian Centre for Standardisation	www.evs.ee
SFS	Finland	Suomen Standardisoimisliitto r.y.	www.sfs.fi
ISRM	Macedonia	Standardization Institute of the Republic of Macedonia	www.isrm.gov.mk
AFNOR	France	Association Française de Normalisation	www.afnor.org
DIN	Germany	Deutsches Institut für Normung	www.din.de
NQIS/ELOT	Greece	National Quality Infrastructure System	www.elot.gr
MSZT	Hungary	Hungarian Standards Institution	www.mszt.hu
IST	Iceland	Icelandic Standards	www.stadlar.is
NSAI	Ireland	National Standards Authority of Ireland	www.nsai.ie
UNI	Italy	Ente Nazionale Italiano di Unificazione	www.uni.com
LVS	Latvia	Latvian Standard Ltd.	www.lvs.lv
LST	Lithuania	Lithuanian Standards Board	www.lsd.lt
ILNAS	Luxembourg	Organisme Luxembourgeois de Normalisation	www.portail-qualite.lu
MCCAA	Malta	The Malta Competition and Consumer Affairs Authority	www.mccaa.org.mt
NEN	Netherlands	Nederlands Normalisatie-instituut	www.nen.nl
SN	Norway	Standards Norway	www.standard.no/
PKN	Poland	Polish Committee for Standardization	www.pkn.pl
IPQ	Portugal	Instituto Português da Qualidade	www.ipq.pt
ASRO	Romania	Romanian Standards Association	www.asro.ro
ISS	Serbia	Institute for Standardization of Serbia	www.iss.rs
UNMS	Slovakia	Slovak Office of Standards Metrology and Testing	www.unms.sk
SIST	Slovenia	Slovenian Institute for Standardization	www.sist.si
UNE	Spain	Asociación Española de Normalización	www.une.org
SIS	Sweden	Swedish Standards Institute	www.sis.se
SNV	Switzerland	Schweizerische Normen-Vereinigung	www.snv.ch
TSE	Turkey	Turkish Standards Institution	www.tse.org.tr
BSI	United Kingdom	British Standards Institution	www.bsigroup.com

<http://www.uni.com>

Recepisce norme CEN e ISO

Numero norma

UNI

EN ISO

128

-

20

:

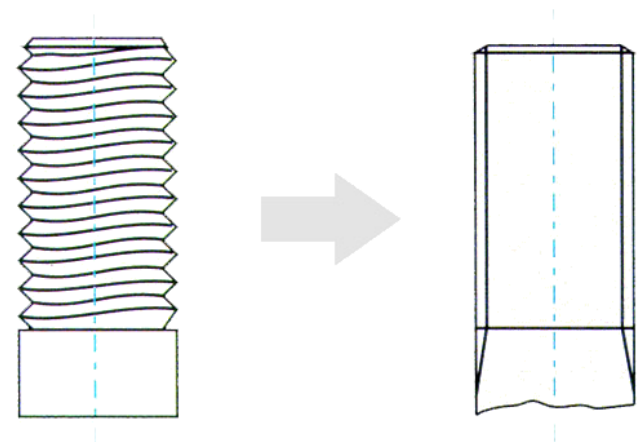
2002

Parte o capitolo

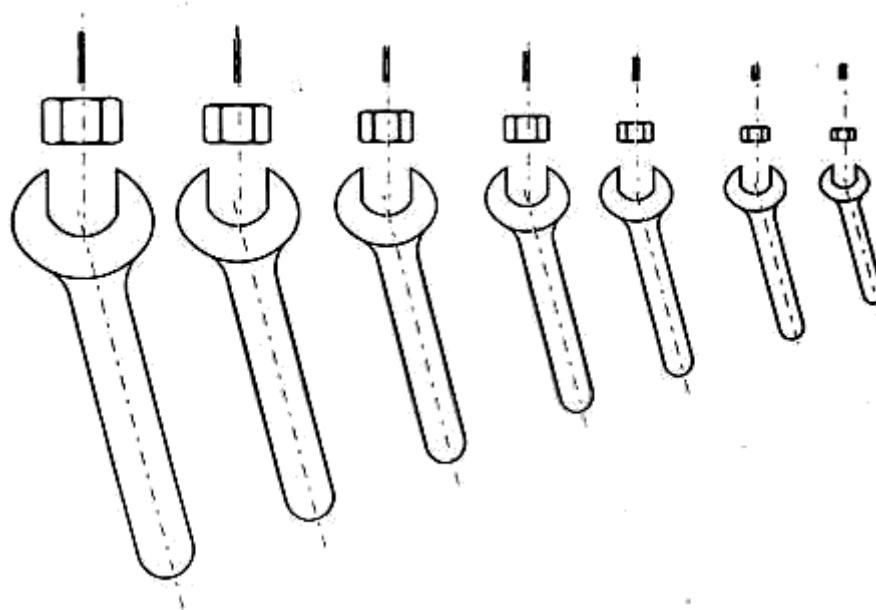
Anno di pubblicazione

Sono la “**grammatica**” del metodo di rappresentazione

Le norme del disegno tecnico stabiliscono, ad esempio, la **rappresentazione convenzionale di elementi unificati**, come viti e bulloni (e molto altro!)

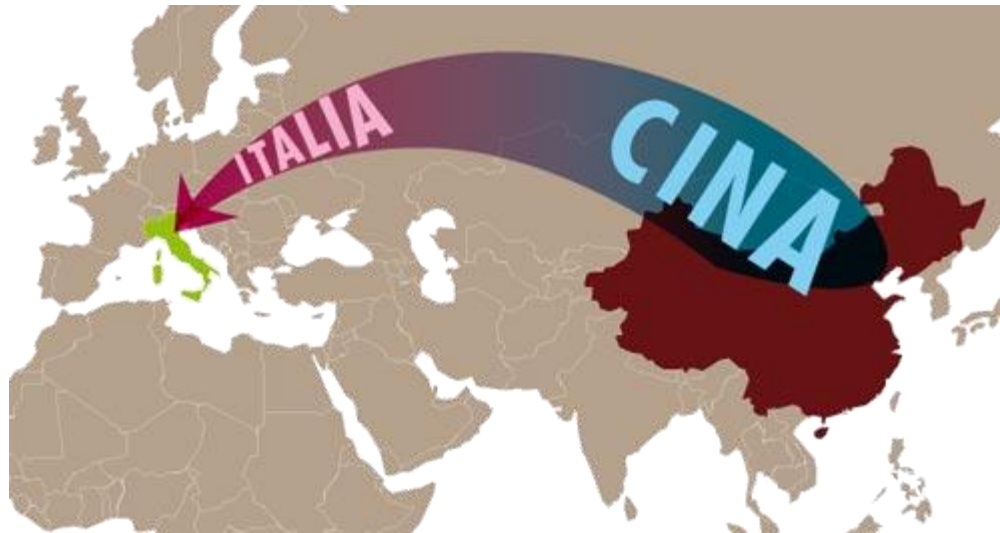


*elementi che aderiscono alle medesime prescrizioni dimensionali o altre specifiche, stabilite dalla norma, in modo da garantire la consistenza del loro **accoppiamento** e la loro **intercambiabilità**.*

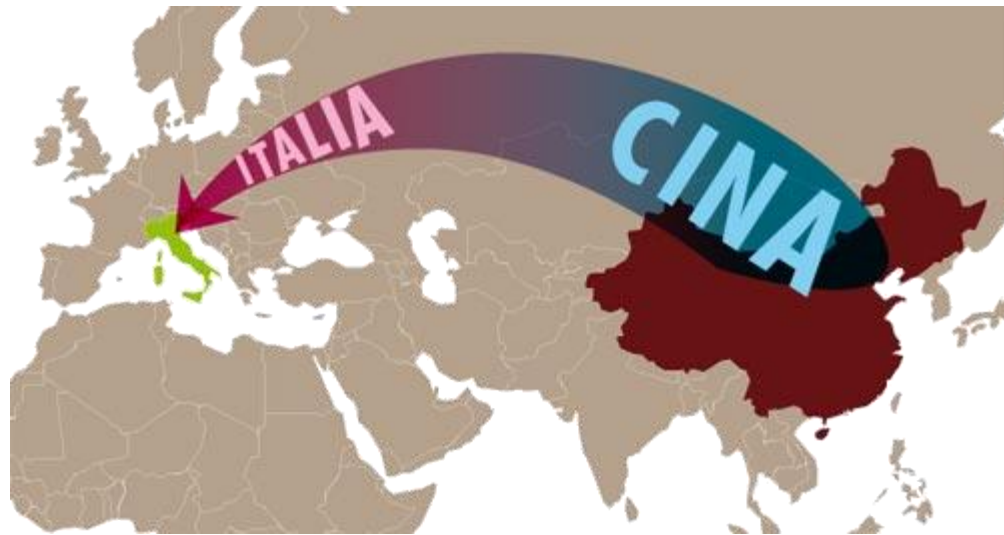


L'unificazione (o *normalizzazione*, o *standardizzazione*)
degli elementi semplifica la disponibilità degli attrezzi
riducendone il numero!

Il disegno tecnico, operato attraverso norme tecniche riconosciute, fornisce informazioni **ESAUSTIVE** su **forma, dimensione, lavorazione, funzione e materiale** del manufatto, in modo che esso possa essere realizzato da terzi, anche in luoghi differenti da quello in cui esso è stato ideato, senza necessità di ulteriore scambio di informazioni.



Build-to-print è un tipo di fornitura secondo cui il produttore produce un prodotto seguendo **esattamente le specifiche del cliente** (*disegno esecutivo, materiali, tolleranze, qualità delle lavorazioni, ecc.*).
Secondo questo tipo di fornitura, **il disegno tecnico è parte del contratto di produzione.**



Le **norme tecniche non sono «leggi»** ma...

- quando queste vengono richiamate nei provvedimenti legislativi può intervenire un livello di **cogenza**
- Se i prodotti rispettano le norme tecniche europee "*armonizzate*" (cioè norme elaborate dal CEN su richiesta della Commissione Europea e citate dalla Gazzetta Ufficiale) i prodotti beneficiano automaticamente della **presunzione di conformità** e possono dunque liberamente circolare nel mercato europeo.

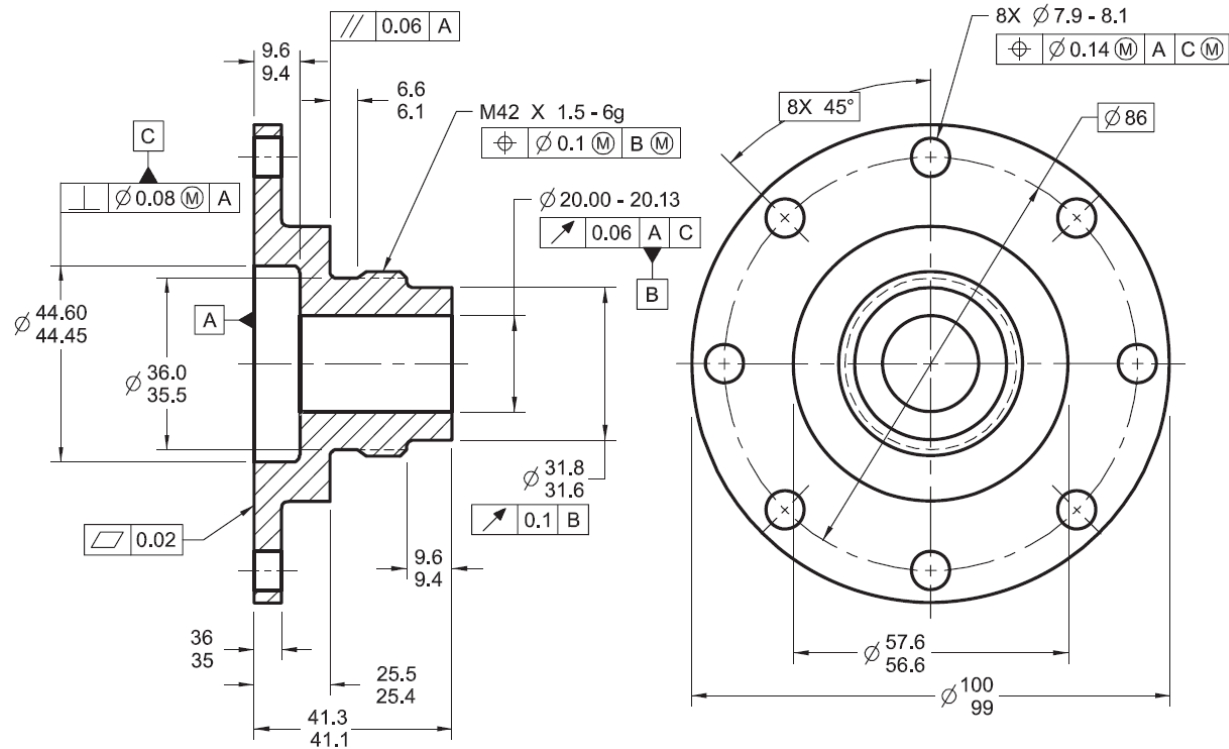
Uno dei grandi valori della normazione sta dunque nella sua funzione di **supporto alla legislazione**. Le prescrizioni di legge possono trovare la loro concreta declinazione nelle norme tecniche, che semplificano il sistema e rendono più veloce e **automatico l'aggiornamento** del corpus legislativo.

Uno sguardo alle norme UNI sul disegno tecnico

UNI EN ISO 128

UNI EN ISO 129

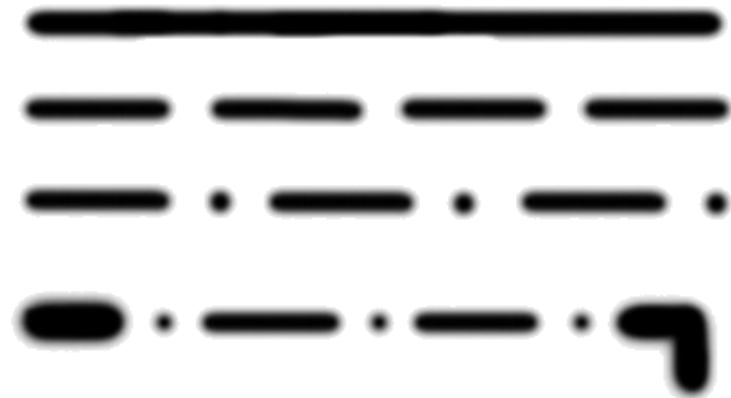
- univocità e chiarezza:** ogni rappresentazione deve avere *una e una sola interpretazione*
- completezza:** Il contenuto deve essere completo rispetto allo scopo del disegno (es. fabbricazione, montaggio, ecc.). **Solo i requisiti indicati sul disegno o sulla documentazione ad esso associato sono realizzati o verificati**
- esecuzione in scala:** i diversi particolari di una rappresentazione saranno proporzionati fra loro. Tuttavia, i valori delle dimensioni di un oggetto **NON** devono essere determinati rilevandoli direttamente dal disegno
- conformità alle norme:** deve essere indicata la norma adottata nell'esecuzione ed eventuali documenti ulteriori necessari per l'interpretazione del disegno



Le linee previste dall'unificazione secondo la norma UNI si distinguono per **spessore** e **tipo di tratto**



Spessori



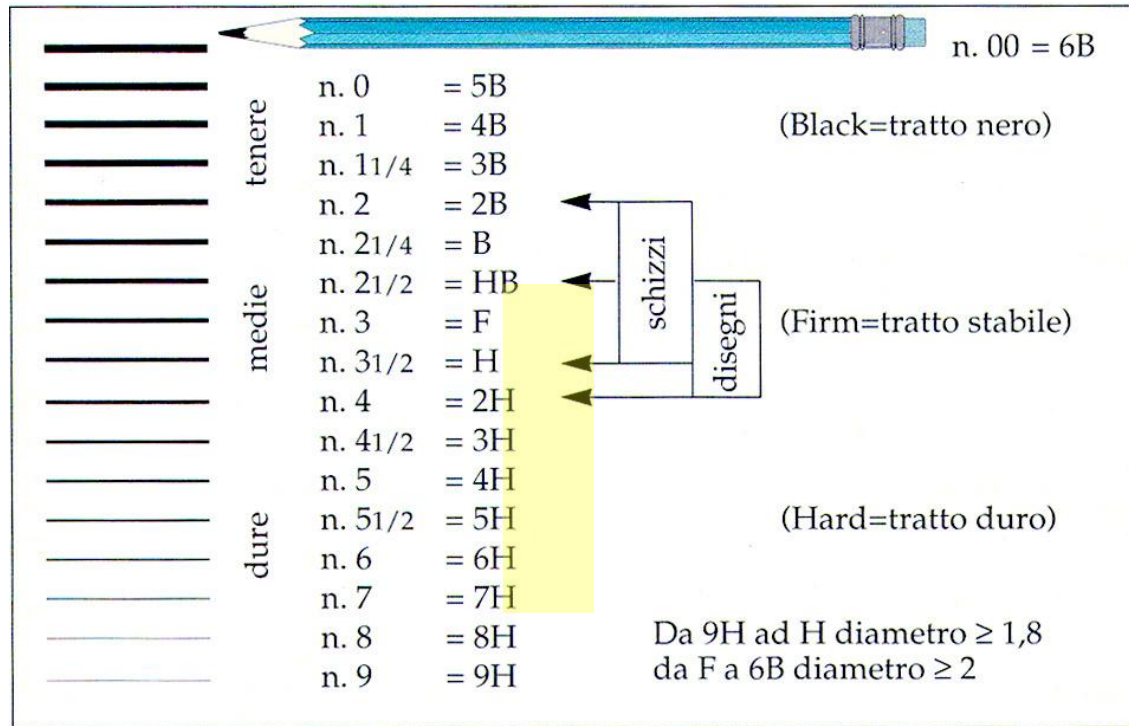
Tipi di tratto

Tipi di linee

N°	Rappresentazione	Descrizione
01		linea continua
02		linea a tratti
03		linea a tratti distanziati
04		linea mista a punto e tratto lungo
05		linea mista a due punti e tratto lungo
06		linea mista a tre punti e tratto lungo
07		linea punteggiata
08		linea a tratto lungo e tratto breve
09		linea a tratto lungo e due tratti brevi
10		linea mista a punto e tratto
11		linea mista a punto e due tratti
12		linea mista a due punti e un tratto
13		linea mista a due punti e due tratti
14		linea mista a tre punti e un tratto
15		linea mista a tre punti e due tratti

Sottotipi di linee

N°	Rappresentazione	Descrizione
.1		Fine
.2		Grossa
.3		Extra-grossa



La scelta della mina dipende dal segno che si vuole ottenere, dalla mano del disegnatore e dal tipo di carta

Lo **spessore** (o grossezza) della linea è unificato in una gamma da 0,13 a 2 mm i cui elementi sono in rapporto

$$1/\sqrt{2}$$

SPESSORI DI LINEA UNIFICATI

0.13	0.18	0.25	0.35	0.50	0.70	1	1.4	2
------	------	------	------	------	------	---	-----	---

Nei disegni tecnici si usano **tre spessori** definiti **fine**, **grosso** ed **extra-grosso** in rapporto 1:2:4 fra loro.

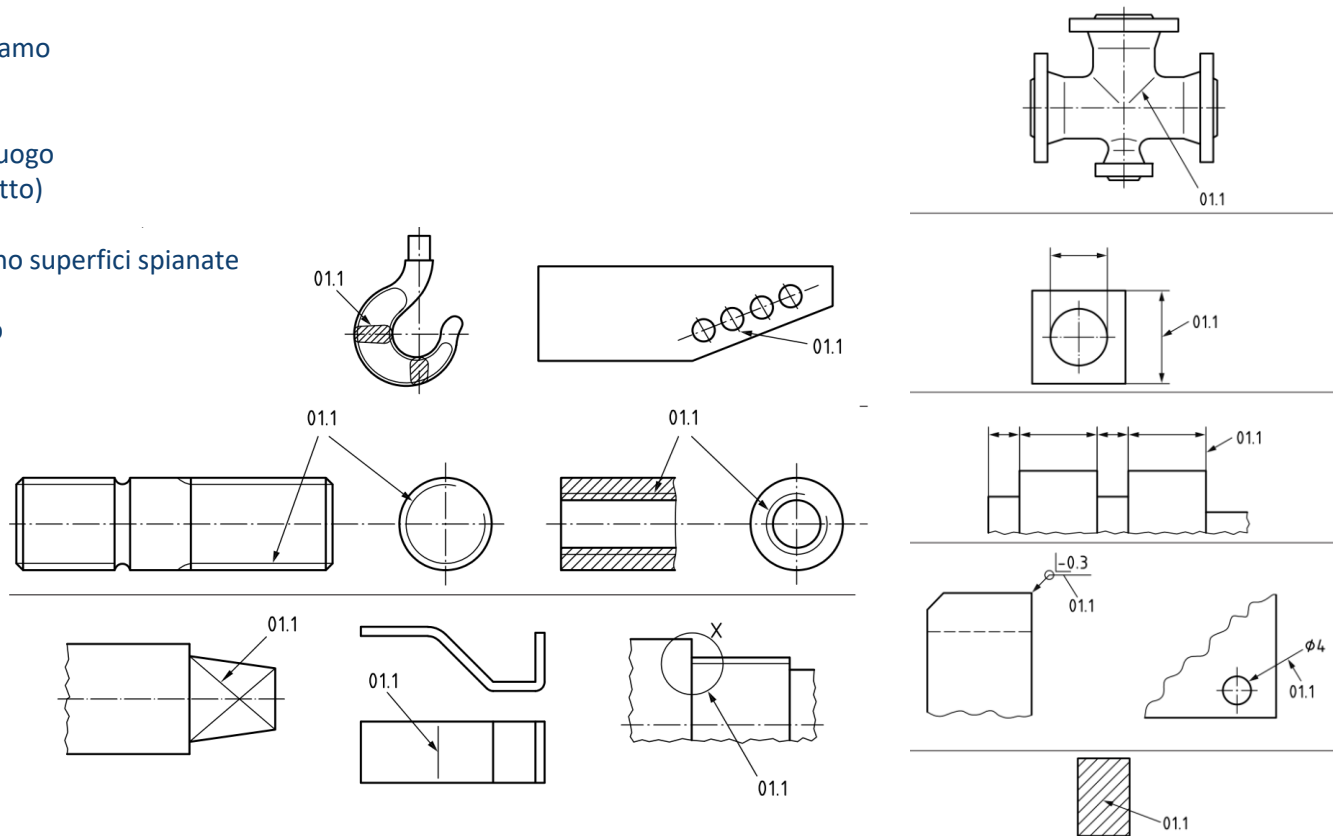
Nello stesso disegno, scelti i valori di spessore per le linee, questi non devono essere variati



UNI EN ISO 128-2:2023 - *Disegni tecnici - Principi generali di rappresentazione – Parte2: Convenzioni di base per le linee*

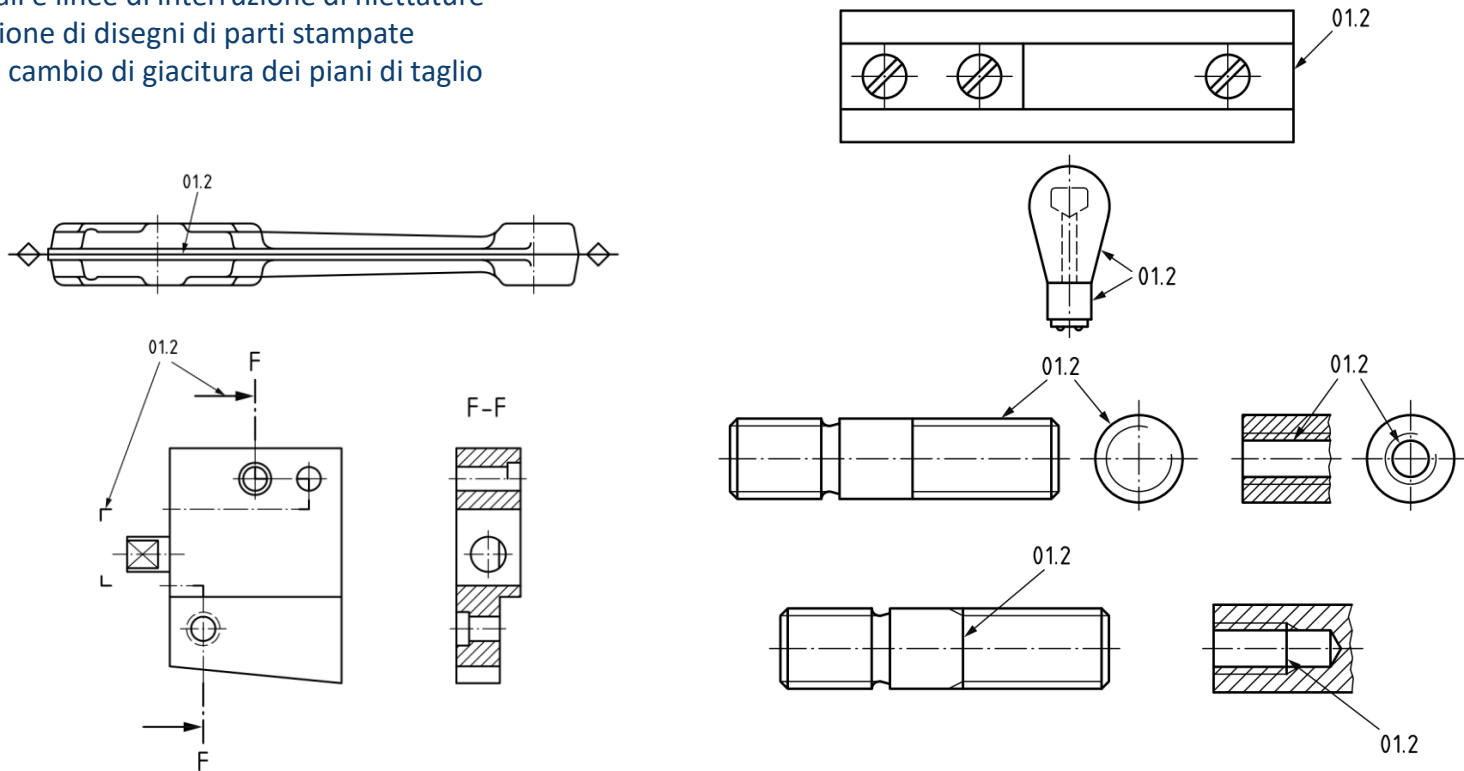
Linea continua fine

- Linee di misura, riferimento e richiamo
- Tratteggi di sezioni
- Spigoli fittizi in vista
- Contorni delle sezioni ribaltate in luogo
- Assi di simmetria brevi (un solo tratto)
- Nocciolo di filettature
- Diagonali di linee che rappresentano superfici spianate
- Linee di piega
- Contorno di viste di ingrandimento
- Linee di interruzione



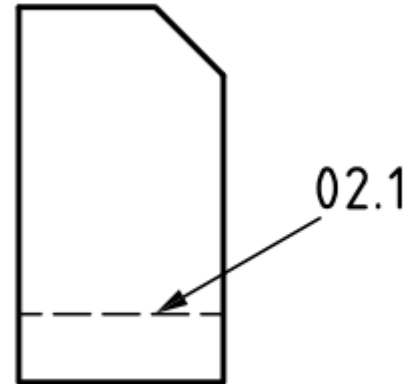
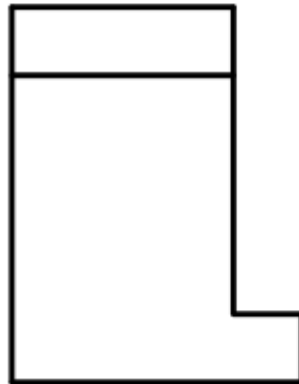
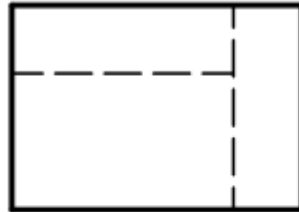
Linea continua grossa

- Spigoli e contorni in vista
- Diametri nominali e linee di interruzione di filettature
- Linee di separazione di disegni di parti stampate
- Frecce e linee di cambio di giacitura dei piani di taglio



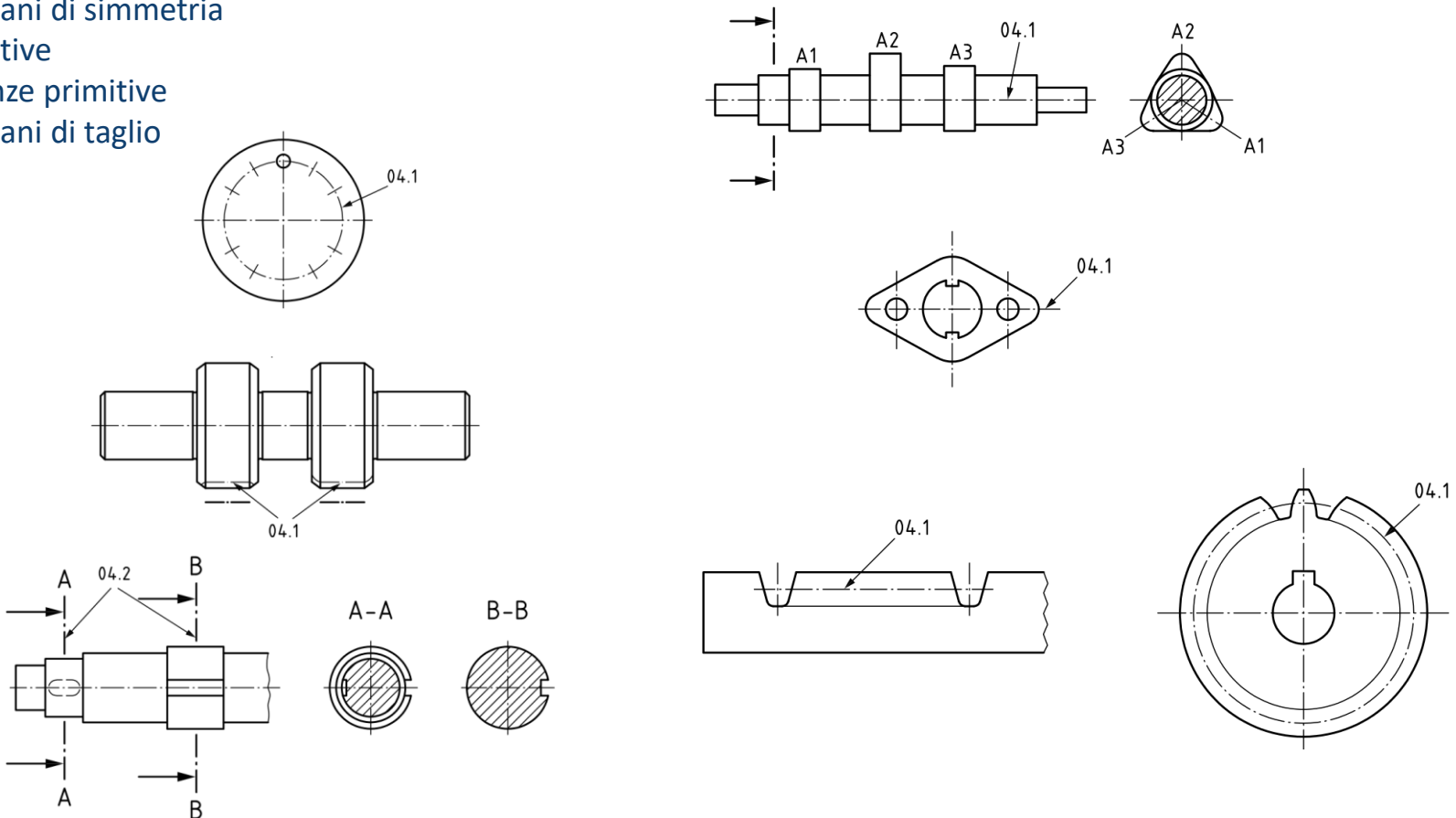
Linea fine a tratti

- Spigoli e contorni nascosti



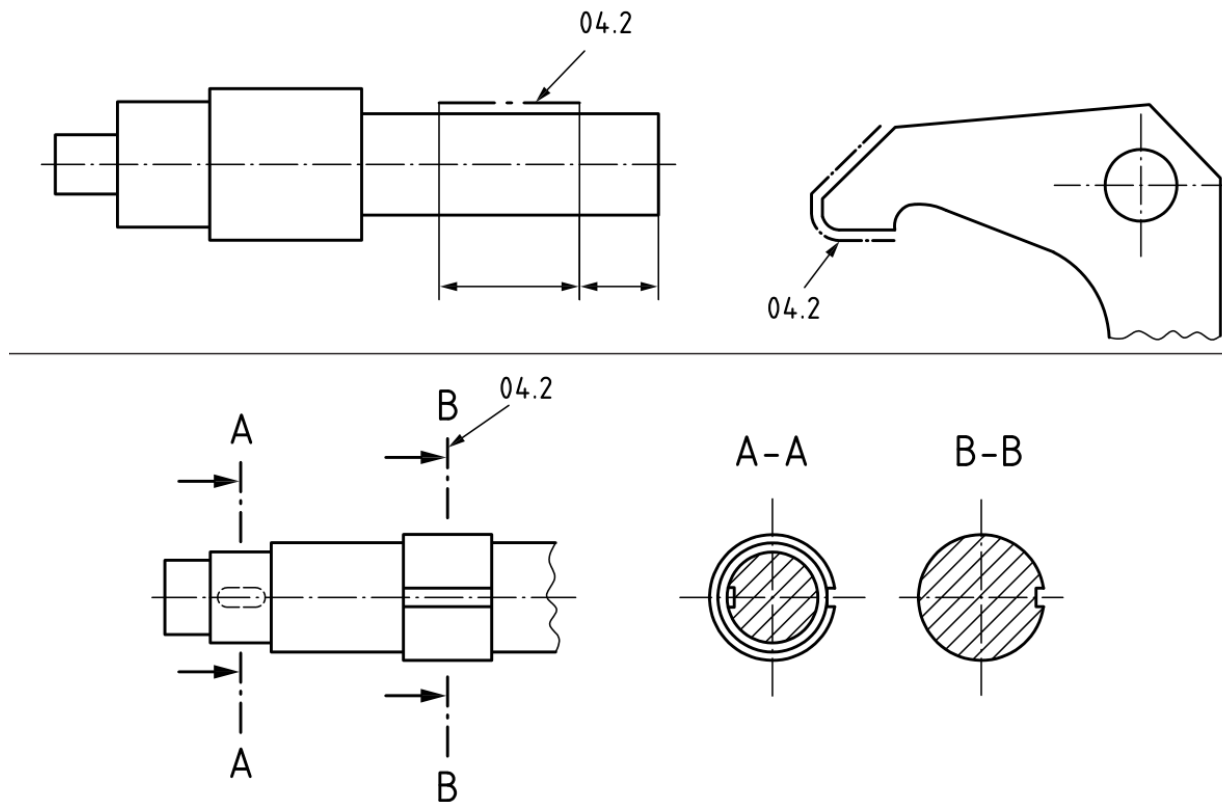
Linea fine tratto lungo-punto

- Assi di simmetria
- Tracce di piani di simmetria
- Linee primitive
- Circonferenze primitive
- Tracce di piani di taglio



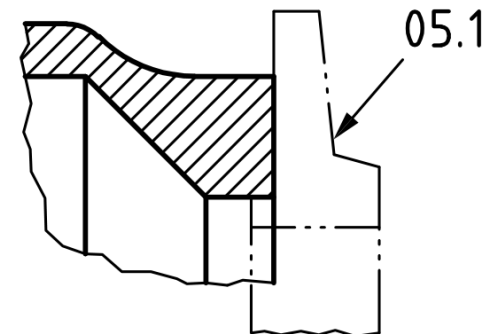
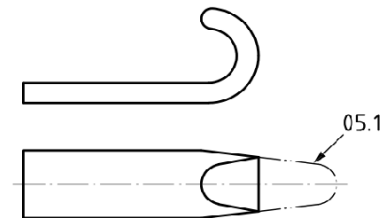
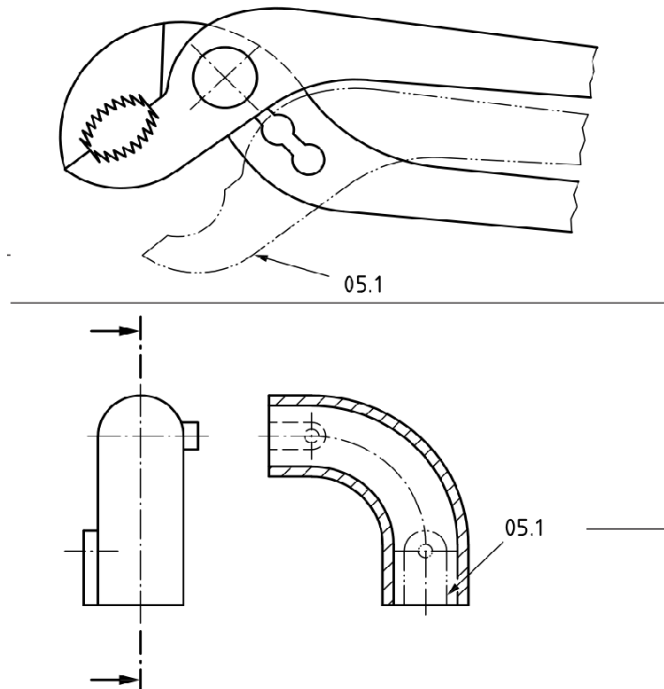
Linea grossa tratto lungo-punto

- Indicazione di superfici limitate soggette a prescrizioni particolari (es. trattamento termico)
- Estremità delle tracce dei piani di taglio



Linea fine tratto lungo/due punti

- Contorni di particolari accoppiati, non oggetto del disegno
- Posizioni intermedie di parti mobili
- Caratteristiche alle spalle di un piano di taglio
- Contorno del pezzo prima della lavorazione
- Altri casi (cfr. norma)





Sovrapposizione di linee

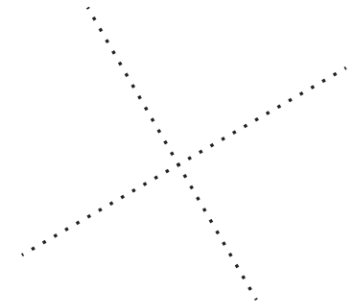
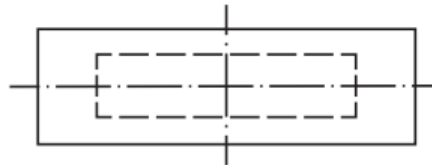
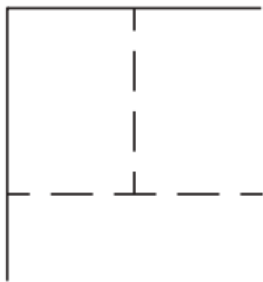
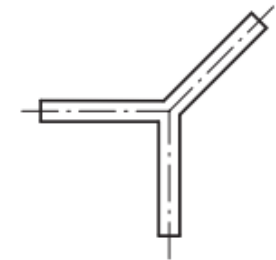
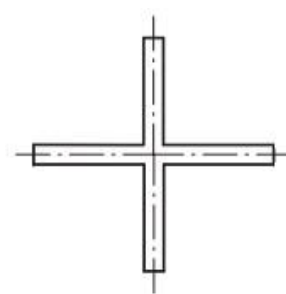
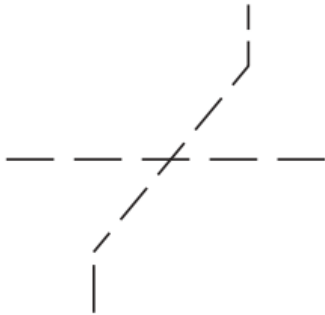


Se due o più linee di tipo diverso si sovrappongono, deve essere osservato il seguente ordine di prevalenza:

1. continua grossa
2. a tratti grossa
3. mista fine o grossa
4. mista fine
5. mista fine a tratto lungo / due punti
6. continua fine

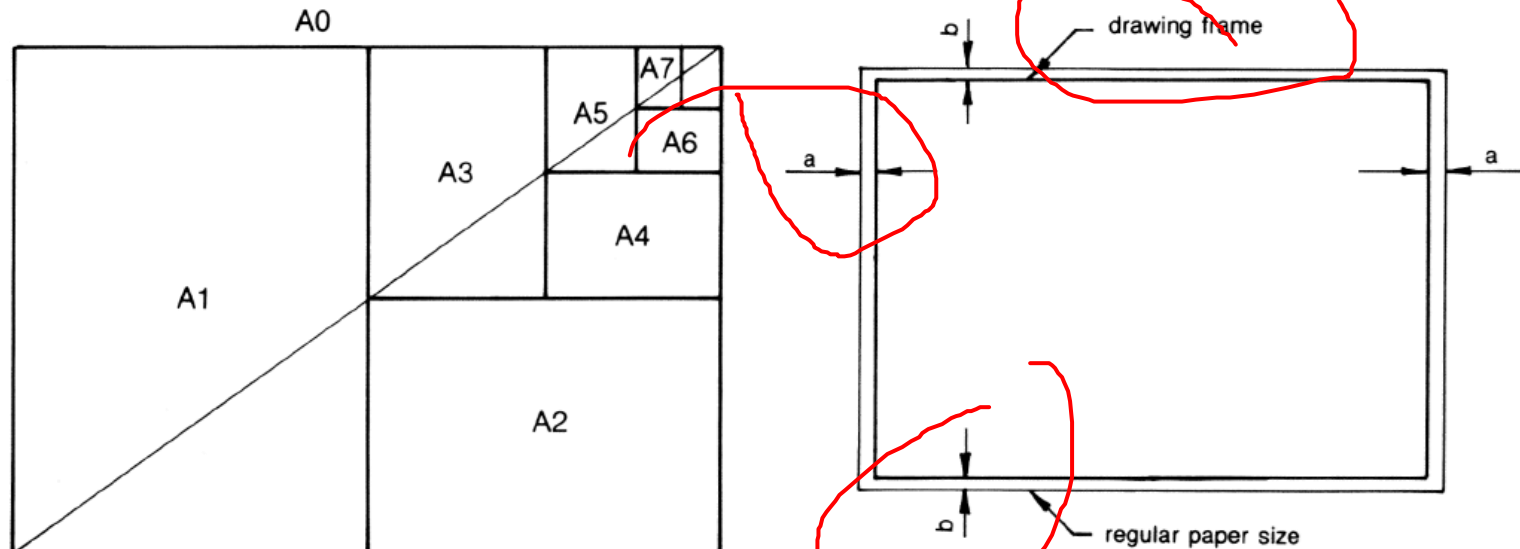


UNI EN ISO 128-2:2023 - *Disegni tecnici - Principi generali di rappresentazione – Parte2: Convenzioni di base per le linee*



I formati per disegni della serie principale **A** sono designati con la lettera **A** seguita dal numero delle operazioni di divisione in due del lato maggiore del foglio, fatte a partire dal formato base **A0**. (Per formato base A0 si intende il foglio avente un area di 1 m² ed i lati nel rapporto $\sqrt{2}$)

DESIGNAZIONE	DIMENSIONI (mm x mm)
A0	841 x 1189
A1	594 x 841
A2	420 x 594
A3	297 x 420
A4	210 x 297



PAPER SIZE	BORDER WIDTH (mm)		DIMENSIONS OF DRAWING SHEETS (mm)
	BOTH SIDES	TOP AND BOTTOM	
	A	B	
A0	20	20	1189 × 841
A1	20	20	841 × 594
A2	10	10	594 × 420
A3	10	10	420 × 297
A4	10	10	297 × 210

Note: 1. The sides of the metric drawing paper sheets are in the ratio of 1: 2. Area of the A0 size sheet = 1 m².
 2. If a filing margin is required, usually on the left hand side of the sheet, the dimension 'a' on the left is increased by 10 mm.

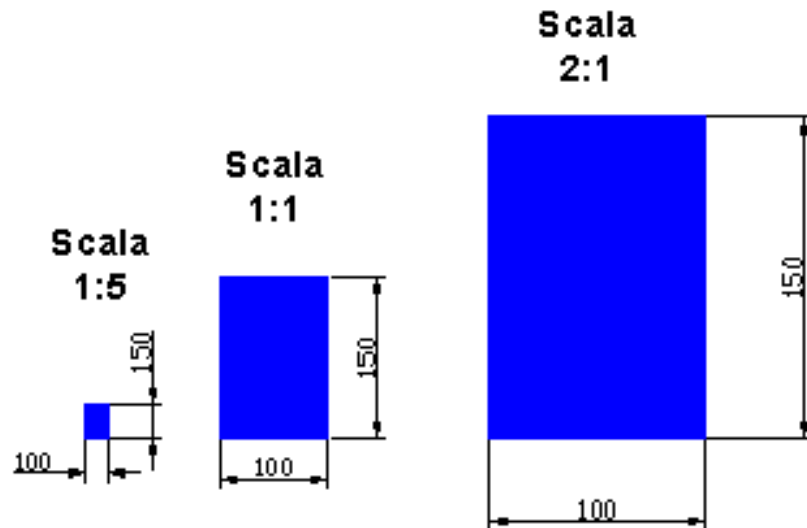
La **scala dimensionale** o **scala di rappresentazione** è data dal rapporto:

$$D_d : D_r$$

Dove:

D_d è la dimensione dell'oggetto sul disegno;

D_r è la dimensione reale dell'oggetto.



CATEGORIA	SCALE NORMALIZZATE		
Scale di ingrandimento	50:1	20:1	10:1
	5:1	2:1	
Scala al naturale		1:1	
Scale di riduzione	1:2	1:5	1:10
	1:20	1:50	1:100
	1:200	1:500	1:1000
	1:2000	1:5000	1:10000



UNI EN ISO 5455:1998 - *Disegni tecnici. Scale*



Scale di riduzione

L'indicazione è scala $1:K$, dove K indica il **fattore di scala**, cioè di quanto si devono moltiplicare le dimensioni del disegno per ottenere la dimensione reale del manufatto oggetto di rappresentazione.

Ad es. nella scala $1:10$, 100mm sul disegno corrispondono a 1m (1000mm) del modello reale.

Scale di ingrandimento

L'indicazione è scala $k:1$, dove k è il fattore per cui bisogna dividere la dimensione del disegno per ottenere la dimensione del modello reale. Ad es. scala $5:1$, significa che un segmento rappresentato sul disegno con una linea lunga 10mm corrisponderà ad un segmento reale di $10/5=2\text{mm}$.

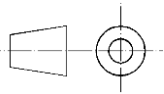
Un disegno tecnico in scala $1:1$, non porta in genere indicazioni particolari, mentre negli altri casi la **scala dovrà sempre essere chiaramente indicata sul disegno**, in genere in basso a destra.

ATTENZIONE: L'indicazione delle misure (*quotatura*) dovrà sempre essere effettuata scrivendone il valore reale, indipendentemente dal fattore di scala.

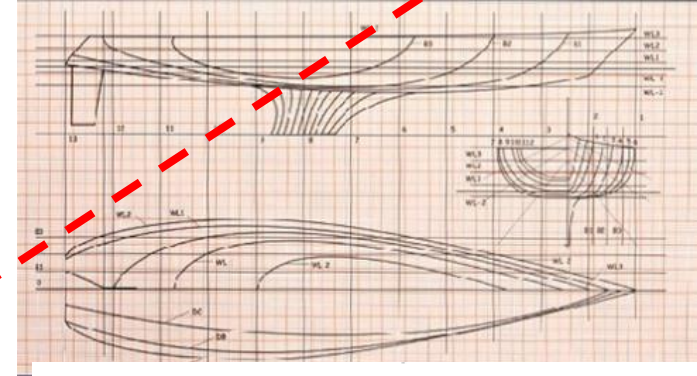
Riquadro delle iscrizioni ("cartiglio")

Squadratura

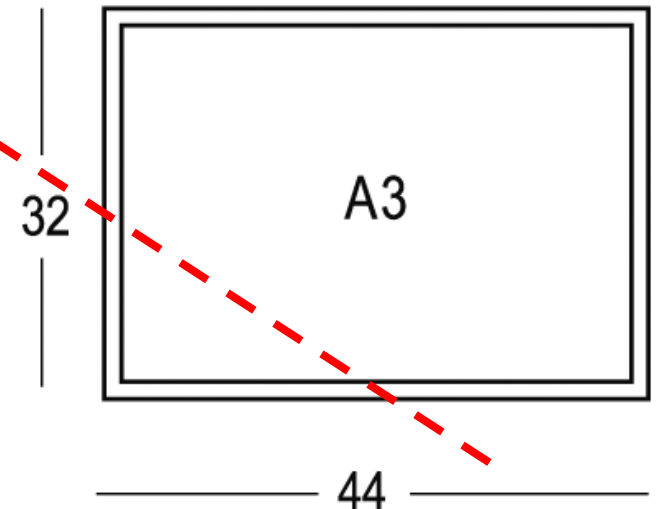


Zona aggiuntiva – distinta componenti			
POS:	0		
Università Degli Studi di Trieste Dipartimento di Ingegneria e Architettura Corso di DISEGNO DI MACCHINE			
Allievo:	Matricola:	Firma:	
Docente:			
Denominazione:			
Scala:	Tavola:	a.a.	Data:

- **Blocco di fogli squadrati formato A3**
- **2 matite**, per linee rispettivamente grosse e fini (es. HB e 2H)
- Squadrette
- Gomma per cancellare
- Compasso (facoltativo)
- Cartiglio
- Testo tutorial
- **Traccia esercitazione**



OLD



NEW

Installare AUTOCAD 2024

<https://www.autodesk.it/education/edu-software/overview?sorting=featured&filters=individual>

