



TEMA 1

POLITECNICO DI TORINO

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

RAMO INGEGNERIA GESTIONALE II SESSIONE 2003

1.0 INTRODUZIONE

Si richiede lo studio di massima di una commessa per la realizzazione di uno stabilimento destinato alla produzione di componenti automobilistici e la stesura dei piani di gestione della commessa. Più precisamente, si tratta di gestire il programma per la costruzione di uno stabilimento atto alla produzione di snodi sferici automobilistici (allegato 1).

2.0 CARATTERISTICHE GENERALI

Lo stabilimento di produzione componenti deve essere concepito come un complesso industriale indipendente.

La definizione della capacità produttiva si eseguirà tenendo conto delle seguenti informazioni di carattere generale:

- si assumono 250 gg. lavorativi all'anno per ogni singola unità produttiva, con lavorazioni effettuate su 2 turni al giorno (per complessive 15 h giornaliere);
- le materie prime giungono allo stabilimento mediante autotrasporto, ed il loro stoccaggio è da prevedere in un magazzino opportunamente attrezzato;
- lo stoccaggio prodotti finiti è anch'esso previsto in un unico magazzino, che serve per l'intero stabilimento.

3.0 DESCRIZIONE DEI PRODOTTI E CICLI DI LAVORAZIONE

In modo particolare, lo stabilimento produrrà 2 elementi specifici dello snodo sferico, denominati :

- A) gambo a sfera per sterzo (alleg. 2);
- B) corpo serie sterzo (alleg. 3);

I tipi di unità operatrici da utilizzare per i cicli produttivi sono riportati nella tabella I.

Le dimensioni in pianta delle unità operatrici sono anch'esse indicate nella tabella I.

I materiali in arrivo allo stabilimento consistono in :

- fasci barre di acciaio del peso massimo di 800 kg e della lunghezza di 2,5 m, da cui si ricavano, a seguito della prima operazione, i seguenti elementi grezzi (con le relative dimensioni medie):

- gambo sfera sterzo ϕ 26 mm, lung. 80 mm;

- corpo serie sterzo ϕ 38 mm, lung. 100 mm.

Nel magazzino materie prime occorre prevedere una scorta pari a 5 giorni lavorativi.

Lungo il ciclo, nei depositi intermedi e nei magazzini finiti i pezzi sono depositi entro contenitori metallici sovrapponibili. Le dimensioni dei contenitori sono pari a 600 * 800 * 400(h) mm.

I pezzi lavorati sono inviati, sempre nei contenitori suddetti, al magazzino finiti e spediti mediante autocarri ad un successivo stabilimento dove vengono trattati superficialmente e assemblati con altri componenti per ottenere il prodotto finito di esempio raffigurato nell'allegato 1.

Nel magazzino finiti occorre prevedere una scorta pari a 2 giorni lavorativi.

Le principali zone accessorie alla produzione sono le seguenti: manutenzione e attrezzeria 500 m² circa, ricarica batterie (n.ro carrelli * 2.5 m²/cad), aree ristoro 40 m² circa, infermeria 30 m² circa, tre uffici di reparto, servizi igienico - sanitari pari a circa 200 m² e mensa per 400 m². Delle zone suddette si indicherà solo l'area occupata e non la suddivisione interna degli spazi.

Il ciclo di lavorazione deve essere definito utilizzando le macchine indicate nella tabella I, **individuando la corretta sequenza delle operazioni** e successivamente calcolando il numero di macchine in base ai valori netti di produttività (comprensivi di tempi di set up, scarti ed efficienze) indicati nella medesima tabella. Si consideri per semplicità un ciclo identico per entrambi i pezzi.

4.0 PRODUZIONE RICHIESTA

La produzione richiesta - per ognuno dei due pezzi - dovrà essere determinata utilizzando la seguente tabella:

LETTERA INIZIALE DEL COGNOME DEL CANDIDATO	PRODUZIONE ORARIA
a-f	240
g-m	180
n-r	210
s-z	270

NOTE ESPLICATIVE

- Il funzionamento delle macchine non può essere previsto in orari notturni o straordinari; durante tali fasi si possono solamente prevedere attività di manutenzione o di riattrezzaggio delle macchine.
- Il volume di ogni fascio deve essere calcolato tenendo conto che la superficie complessiva del fascio presenta mediamente un 30 % di spazio vuoto tra le singole barre.
- Per valutare il quantitativo di contenitori necessari nel magazzino si consideri che, se i pezzi sono inseriti alla rinfusa all'interno dei contenitori, la capacità effettiva di contenimento sia mediamente pari al 60 % di quella teorica, per tener conto del rapporto pieno-vuoto tra i pezzi.
- I posti di lavoro devono essere definiti secondo i concetti classici dell'ergonomia.
- Il numero dei dipendenti venga valutato - in via approssimativa - pari ad una persona/turno per ogni macchina o carrello elevatore, a cui occorre aggiungere una percentuale del 15% per le attività indirette (manutenzione, ecc) e gestionali.
- L'edificio dello stabilimento - già realizzato - ha una altezza s.f.c. pari a 8 m ed una maglia costante pari a 12 * 24 m, con pilastri in c.a. aventi dimensioni in pianta pari a 500 * 500 mm.

TABELLA I. UNITA' OPERATRICI

UNITA' OPERATRICE	DIMENSIONI IN PIANTA (MM)	PRODUTTI- VITA' NETTA (PEZZI/ORA)	COSTO CADAUNA U.O. (MIGLIAIA EURO)
FORNO A INDUZIONE	2000 * 3000	120	60
PRESSA	2000 * 3000	120	40
PRESSA A BILANCIERE	2000 * 3000	120	70
RETTIFICATRICE	2000 * 3000	120	35
RULLATRICE AUTOMATICA (per filettatura)	1000 * 1000	180	15
SABBIATRICE	2000 * 3000	180	35
SEGNETTO AUTOMATICO	1500 * 6000	180	50
TORNIO	2000 * 3000	120	25
TRONCATRICE	1000 * 1000	180	30
TRAPANO	1000 * 1000	180	10
VASCHE DI TEMPRA + FORNO	2000 * 13000 + 2000 * 6000	360	180
CARRELLO ELEVATORE FRONTALE	-	-	30
CARRELLO ELEVATORE LATERALE PER BARRE	-	-	60

ELABORATI

Il tema dovrà comprendere gli elaborati di seguito citati :

- a) Stesura del ciclo di produzione dei due particolari.
- b) Studio di massima del *plant layout*, sulla base di disegno quotato indicativamente, in scala adeguata, con indicata la disposizione delle aree previste (fabbricazione, stoccaggio, ricevimento e spedizione, servizi).
- c) Scomposizione delle attività della commessa per la realizzazione della componente di produzione, stoccaggio e movimentazione secondo la tecnica WBS, ipotizzando un massimo di 30 attività.

d) Programmazione temporale delle attività della commessa sulla base della scomposizione di cui al p.to c) e di ipotesi realistiche sulle singole durate delle attività:

- schema reticolare (CPM);
- diagramma a barre (GANTT).

L'inizio delle attività di progettazione da parte del fornitore della componente di produzione, stoccaggio e movimentazione avrà inizio il giorno 0, a seguito della stipulazione del contratto; mentre la fase di installazione in cantiere si avvierà in seguito alla conclusione delle opere civili, a partire dal giorno 60.

Per semplificazione di calcolo, non si considerino interruzioni festive nel computo delle durate.

In tali due rappresentazioni devono essere evidenziati i legami esistenti tra le diverse attività, le reciproche precedenze, le singole durate ed il termine della commessa, ricercandone la durata complessiva minima.

e) Specificazione del prezzo complessivo della fornitura; tale importo verrà ricavato con la seguente espressione :

$$P = k * C_t$$

dove

C_t = sommatoria dei costi diretti di commessa (i costi dei macchinari sono riportati in tabella II);

k = coefficiente maggiorativo, che tiene conto delle spese generali e del margine di profitto, pari a 1,45.

f) Stesura della curva a S dei costi di realizzazione del tipo BCWS

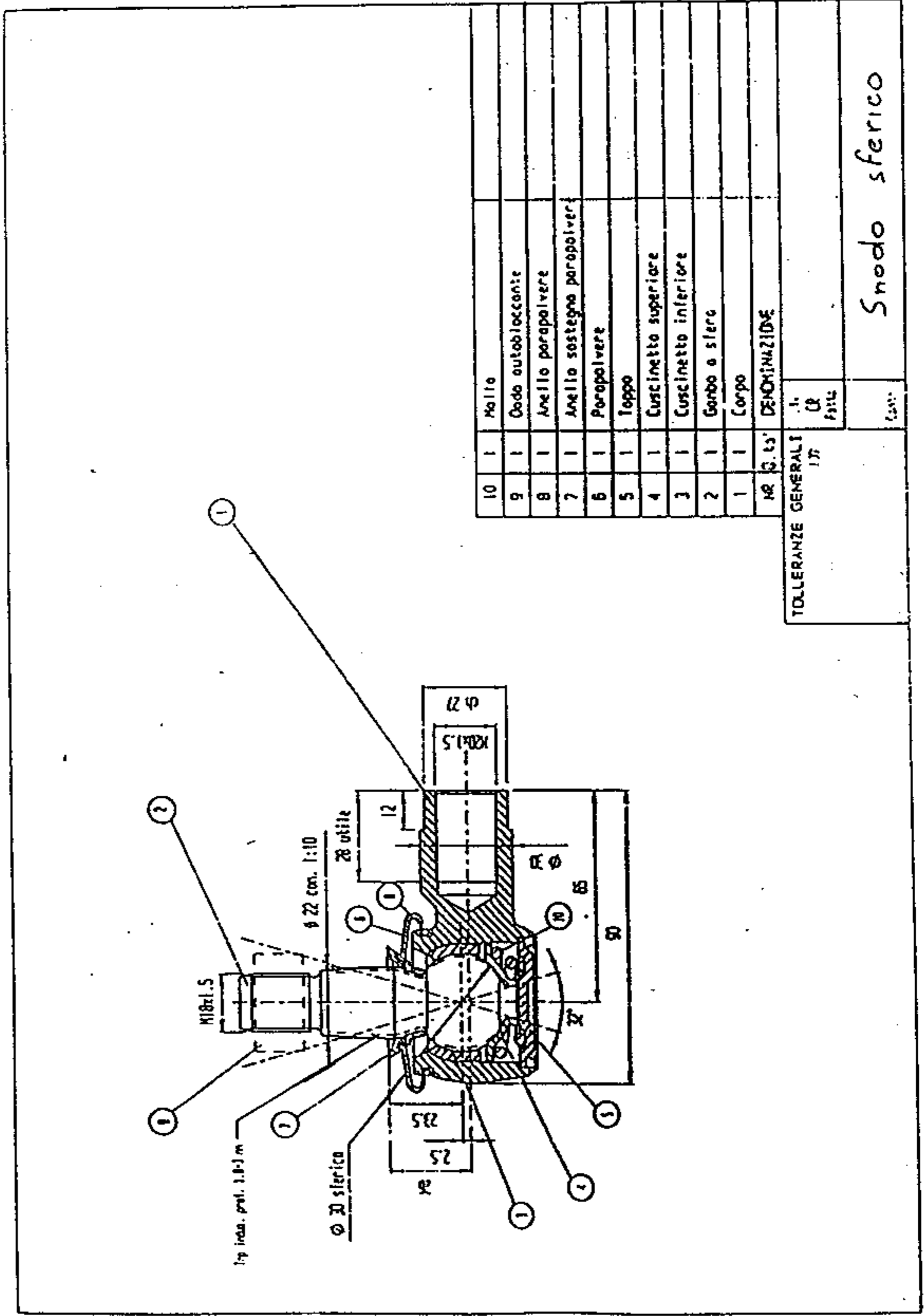
g) A fronte di un margine lordo (differenza tra prezzo e (costi diretti + costi indiretti + costi generali) di 1,5 €/pezzo, valutare la redditività dell'investimento, considerando che l'importo totale dell'investimento (comprensivo delle opere civili, degli impianti generali e degli ulteriori oneri occorrenti per la costruzione dello stabilimento) sia pari a 2,0 volte P.

N.B.

Tutti i dati mancanti di cui il candidato necessita, dovranno essere ipotizzati dal candidato stesso in base alla sua esperienza professionale, motivando le scelte effettuate.



ALLEGATO 1

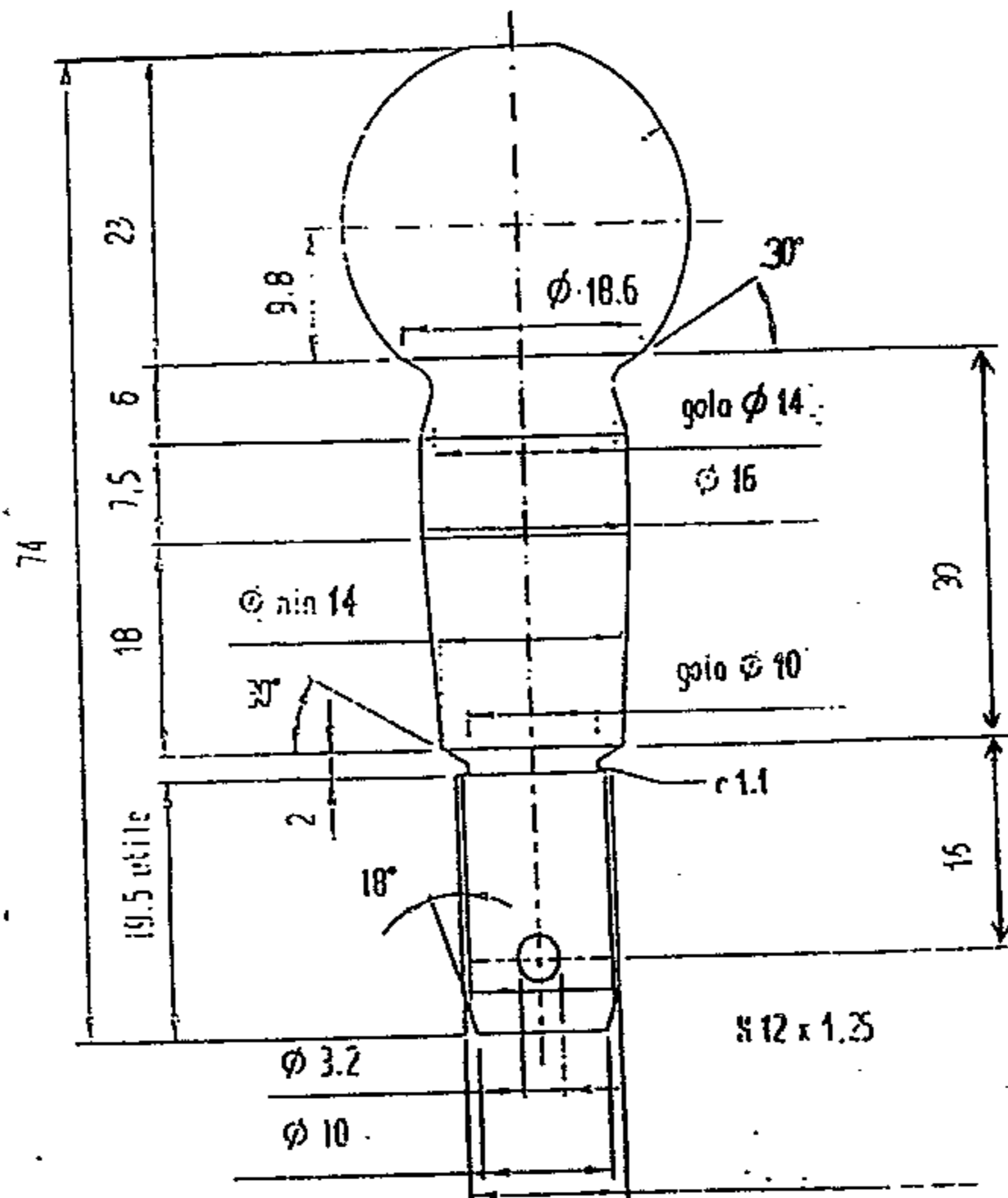


10	1	Molla
9	1	Coda autobloccante
8	1	Anello parapolvere
7	1	Anello sostegno parapolvere
6	1	Parapolvere
5	1	Toppo
4	1	Cuscinetto superiore
3	1	Cuscinetto inferiore
2	1	Gonno a sfera
1	1	Corpo
NR 0.15 DENOMINAZIONE		

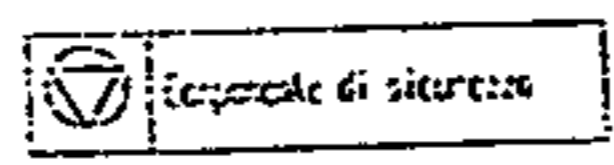
TOLLERANZE GENERALI		17
17	UR	FILE
		1500
		Snodo sferico



ALLEGATO 2



REVISIONI:



Strepato uguale BS 230

Scala 1:1

TOLLERANZE GENERALI	Carbo a sfera	



ALLEGATO 3

