POLITECNICO DI TORINO

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

II SESSIONE 1996

Ramo Meccanico **Tema N° 3**

Parte I

Il complessivo, il cui schema è rappresentato nell'allegato 1, deve essere costruito in un numero di 60.000 esemplari/anno utilizzando le moderne tecnologie produttive.

In base alle conoscenze acquisite nel percorso formativo il candidato deve individuare:

- gli elementi del complessivo e i relativi materiali di costruzione;
- gli accoppiamenti necessari tra i vari elementi;
- il ciclo di fabbricazione corpo principale (1) comprensivo del dimensionamento di massima dell'attrezzatura;
- il codice ISO per la realizzazione della punta (2) su macchina utensile a controllo numerico;
- il ciclo di assemblaggio del complessivo;

Parte II

In base ai cicli di fabbricazione sviluppati nella parte I, per gli elementi (l) e (2), definire :

- la quantità di macchine e di postazioni di assemblaggio occorrenti per realizzare la produzione richiesta;
- i posti di lavoro, con particolare attenzione all' ergonomia dei movimenti;
- la disposizione planimetrica ottimale delle macchine e delle postazioni di assemblaggio nell'ambito del fabbricato esistente (allegato 2), distinguendo inoltre le zone di lavoro dalle zone di transito;
- le caratteristiche dei contenitori utilizzati per il trasporto dei pezzi in lavorazione;
- i tipi e le quantità dei mezzi di movimentazione utilizzati tra le macchine e le postazioni di assemblaggio.

NB

- Per semplicità si consideri che mediamente gli ingombri in pianta di ogni macchina di produzione e di ogni postazione di assemblaggio siano pari rispettivamente a 4 m^2 e $2m^2$.
- Il tempo medio di assemblaggio sia pari a 15 minuti per ogni complessivo.
- Gli elementi componenti il complessivo, con l'esclusione degli elementi (l) e (2), provengono da fornitori esterni o da altri reparti dello stesso stabilimento. Si considerino 220 giorni lavorativi/anno e 15 ore lavorative/giorno.

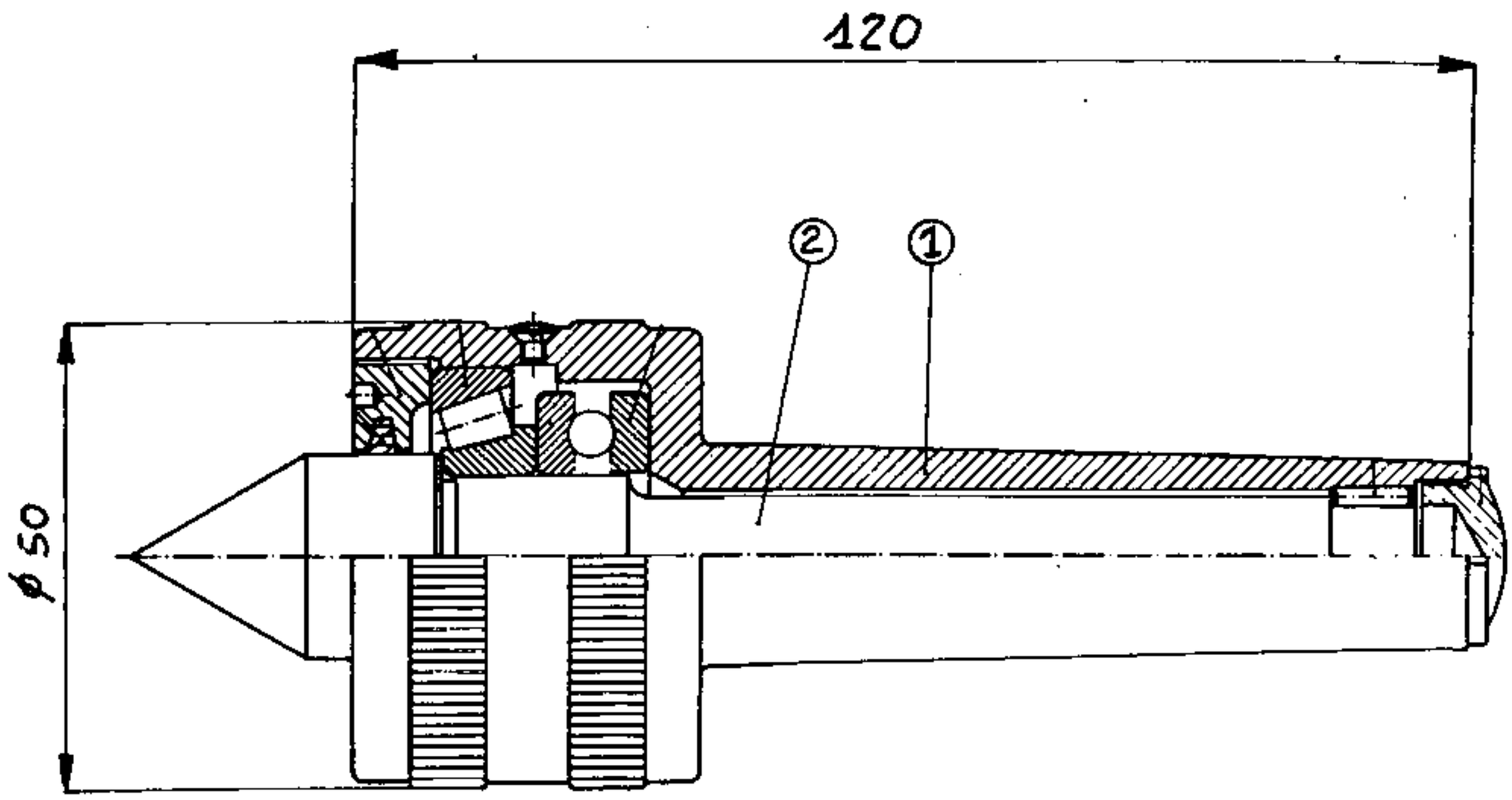
Parte III

Per analizzare le caratteristiche di variabilità del diametro su cui sono montati i cuscinetti a sfere e a rulli conici della punta (2) sono stati misurati alcuni pezzi della produzione. Le dimensioni dei pezzi espresse in mm rilevate 4 volte al giorno, alle 9.00, alle 11.00, alle 14.00 e alle 16.00, per 25 giorni, sono riportate nell'allegato 3.

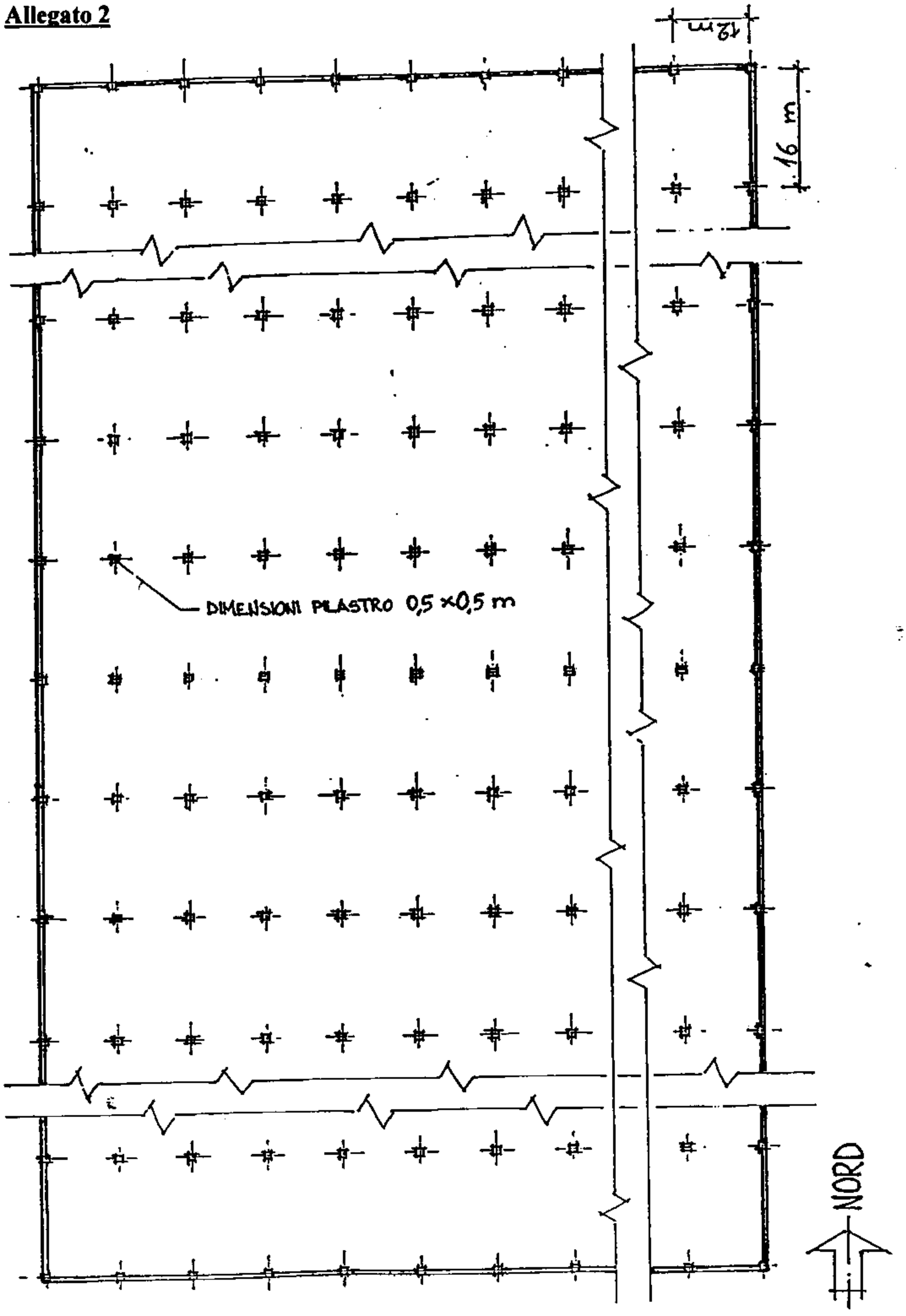
- Si costruisca una carta di controllo $X - R$ per analizzare il processo.
- Si determini la tolleranza naturale del processo assumendo che il processo sia in controllo. Si discuta sulla legittimità di questa ipotesi.
- Assumendo che i limiti di specifica siano 20 ± 0.05 mm, che percentuale di prodotti cade fuori dai limiti di specifica, nell'ipotesi che la popolazione segua una distribuzione normale?
- Si valutino i valori dei coefficienti di capacità del processo.
- Si discutano le modalità organizzative e gestionali del controllo da eseguire, le procedure di gestione e di archiviazione dei dati delle prove.
- Si individuino le apparecchiature di prova e di misura più idonee all'esecuzione del controllo.

I dati mancanti allo svolgimento del tema devono essere scelti e giustificati dal candidato.

Allegato 1



Allegato 2



Allegato 3

N.	h 9.00	h 11.00	h 14.00	h 16.00
1	20.03	19.92	20.08	20.01
2	19.99	20.08	19.90	20.09
3	20.02	20.06	20.03	20.03
4	20.01	19.95	20.10	20.01
5	20.02	19.98	19.90	20.02
6	20.01	20.03	19.94	19.99
7	20.05	20.02	20.08	20.01
8	20.07	19.92	19.99	20.00
9	20.03	19.89	19.98	20.01
10	20.03	20.02	20.08	20.04
11	20.03	19.94	19.98	19.89
12	19.93	20.05	20.02	19.93
13	19.88	19.87	19.85	20.01
14	20.02	20.05	19.95	20.00
15	19.99	20.00	20.02	20.04
16	20.03	20.05	19.88	19.98
17	20.01	20.00	20.07	20.01
18	19.95	19.98	19.84	20.01
19	20.10	20.05	19.86	20.11
20	20.12	20.09	19.99	20.10
21	19.80	19.85	20.18	19.93
22	20.13	20.12	20.08	19.81
23	20.10	20.01	19.95	20.13
24	20.03	19.98	20.08	20.02
25	20.02	19.99	20.03	20.01