

Metodi di Progettazione Avanzata

Corso del II anno della laurea specialistica
in ingegneria meccanica

ing. F. Campana

**Esempio ulteriore di chiarimento del compito
per la stesura della lista dei requisiti e lo
studio funzionale**

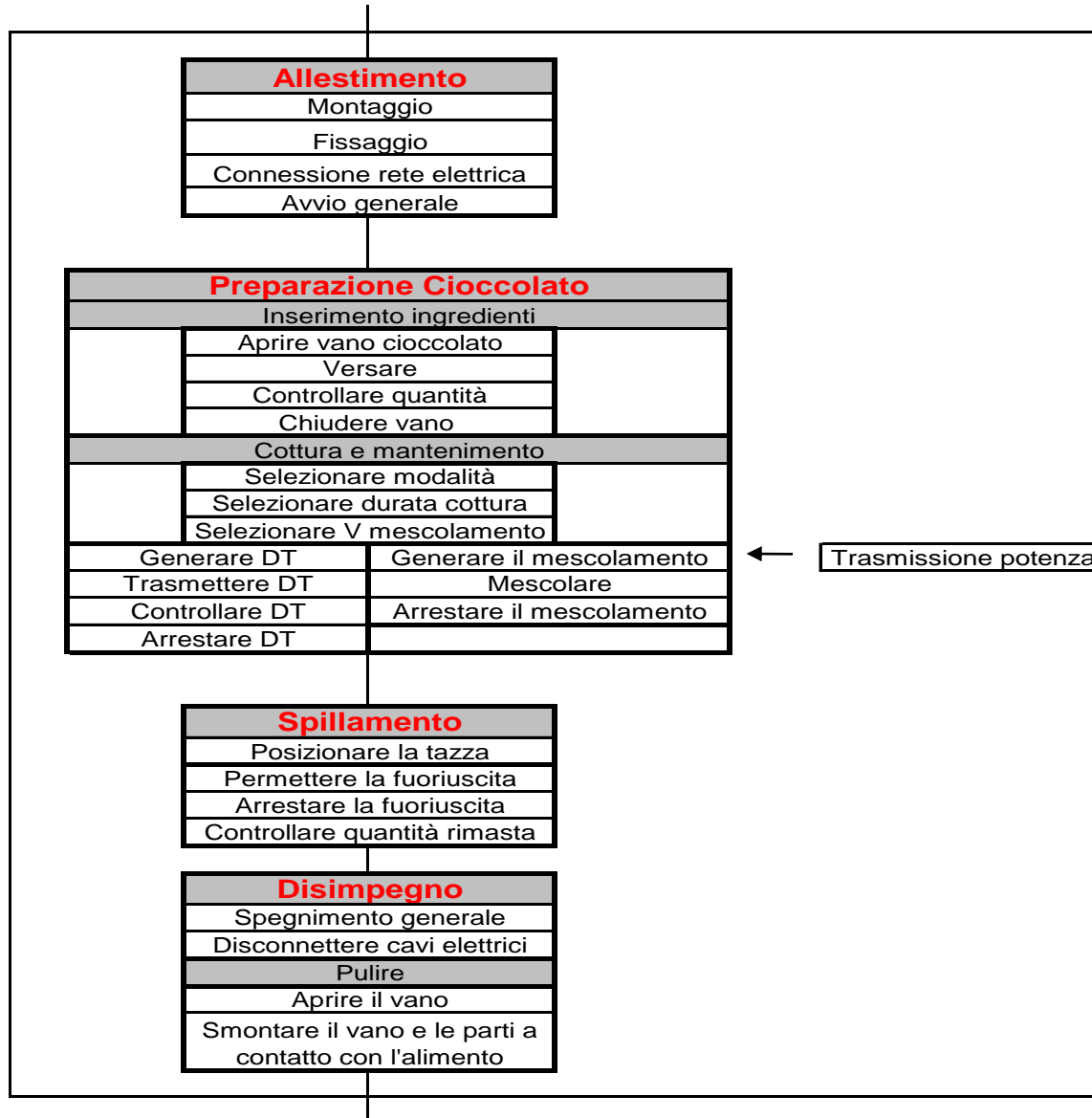
Schemi a blocchi ed albero per lo studio funzionale

Durante il chiarimento del compito, l'analisi delle funzioni di base necessaria alla stesura della lista dei requisiti si dettaglia dal punto di vista temporale facendo il diagramma sequenziale a blocchi. Questo preluderà il passaggio dai generici blocchi funzionali ai relativi schemi di principio che rappresentano come i componenti/blocchi si armonizzeranno nell'insieme che rappresenta il prodotto e che saranno l'oggetto dei vari dimensionamenti di massima.

A seguire si forniscono degli esempi di chiarimento del compito integrati con schemi funzionali.

Studio della funzione (Schema a Blocchi)

es. Cioccolatiera



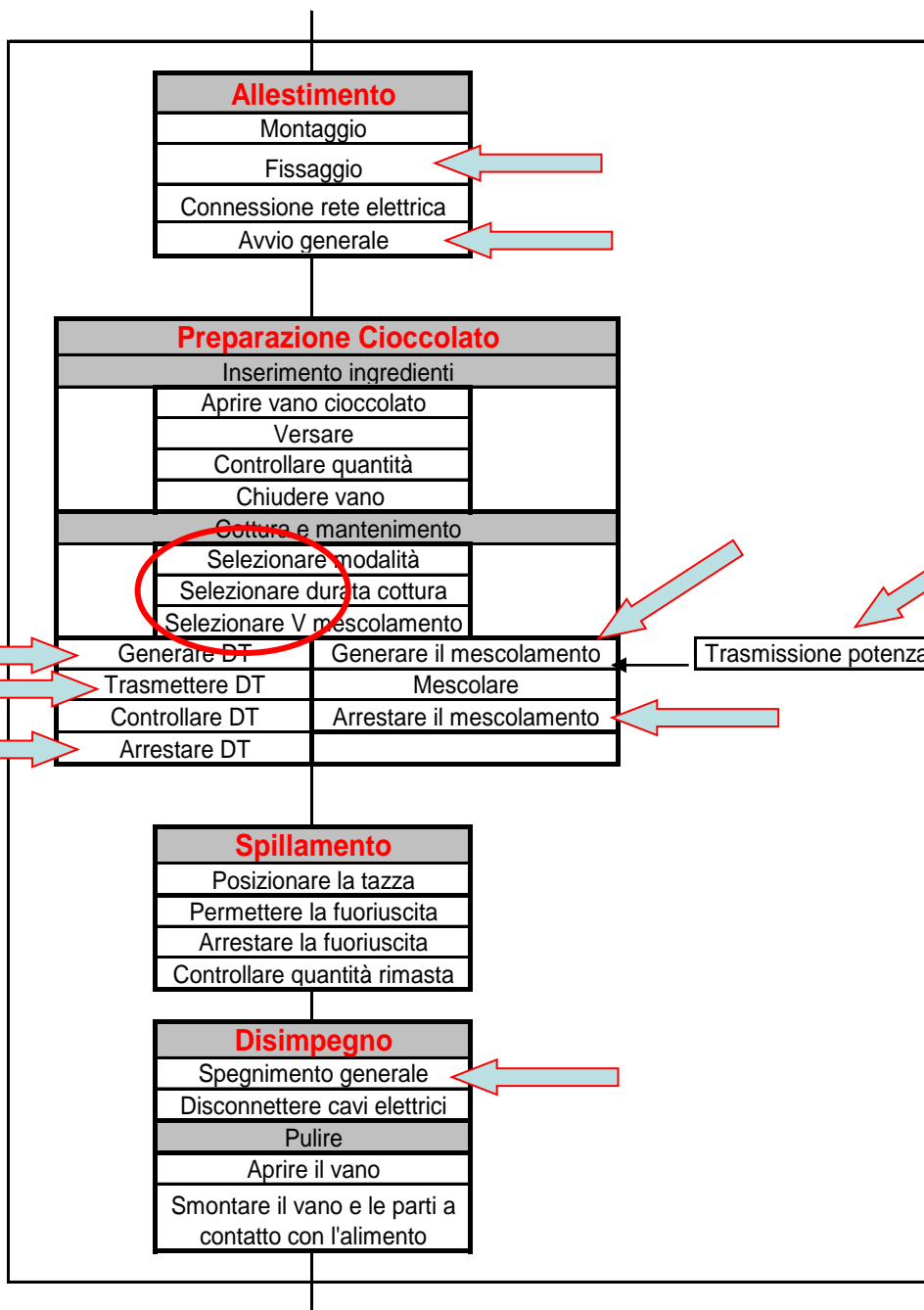
Studio della funzione (Schema a Blocchi)

es. Cioccolatiera

PROPRIETA' ESTERNE	DETTAGLI	R	D	O
1 Prestazioni del sistema	Potenza massima 1 kW (alimentazione domestica)	X		
	Ingombri di massima 250x300x500 mm	X		
	Peso di massima < 10 kg	X		
	Capacità di carico 5 litri	X		
	Temperatura di preparazione 100 °C	X		
	Temperatura di mantenimento da 40 °C a 50 °C	X		
	Tempo massimo di preparazione 30 min	X		
	Indicatore della quantità di liquido e della quantità di cioccolato inserite	X		
	Indicatore della quantità di liquido e della quantità di cioccolato restanti	X		
	Impostazione della durata di preparazione	X		
	Impostazione della temperatura di preparazione/mantenimento	X		
	Regolazione automatica della temperatura	X		
	Miscelazione continua del composto	X		
	Utilizzo di materiali alimentari	✓	X	
2 Affidabilità	Consentire il travaso del composto (mescita)	X		
	Durata indicativa 5 anni		X	
3 Sicurezza	Rispetto normative per componenti elettrici (normativa CE 93/68/CEE)	X		
	Rispetto normative per componenti meccanici (normativa CE 98/37/CEE)	X		
	Rispetto normative per componenti termici (normativa CE EN 60335-1)	X		
4 Ergonomia	Modalità di azionamento/utilizzo autoesplicativa		X	
	Manovrabilità	X		
	Facilità di installazione		X	
5 Estetica	Aspetto gradevole		X	
	Utilizzo di materiali appropriati		X	
6 Attitudine alla manutenzione	Facilità di pulizia dei componenti meccanici	X		
	Facilità di pulizia del sistema di travaso	X		
	Manutenzione parti interne assente		X	
7 Attitudine al trasporto	Peso ridotto del sistema meccanico		X	
	Ingombri minimi		X	
	Ingombri ottimizzati per l'imballaggio		X	
8 Attitudine all'assemblaggio	Divisione in blocchi (meccanico, termico, elettrico)		X	
	Utilizzo di componentistica standard		X	
	Numero minimo di componenti del sistema meccanico		X	

In rosso sono evidenziati i requisiti espressamente messi nello schema a blocchi.

Cosa aggiunge lo schema a blocchi rispetto alla lista dei requisiti?



Cosa aggiunge lo schema a blocchi rispetto alla lista dei requisiti?

- Stabilisce una sequenza di lavoro impostando le effettive capacità funzionali del sistema (es. funzioni di selezione, evidenziati in rosso)
- Introduce aspetti funzionali di supporto allo scopo principale
- Imposta i requisiti di sicurezza

Definire la lista dei requisiti e lo studio della funzione di un montascale per interni

- Rendere possibile la movimentazione da un piano all'altro di persone anziane o disabili senza far salire le scale.
- Caratteristica della scala da superare:
 - rampa rettilinea con pendenza massima possibile di 60°
 - larghezza minima della scala 690 mm
- Caratteristica della persona:
 - Peso massimo 125 kg
- Prestazioni di movimento:
 - accelerazione ed arresto gradualità
 - V di traslazione a regime tra i 6 e gli 8 m/min

- Si richiede inoltre che:
 - sia garantita all'utente la facilità di movimentazione nelle fasi di salita e discesa dal sistema da progettare
 - sia garantita la sicurezza dell'utente in fase d'uso e si prevengano incidenti per uso erraneo o improprio
 - si permetta di arrivare a destinazione anche in caso di assenza di alimentazione di rete
 - si realizzi un limitato ingombro quando il sistema è inutilizzato permettendo un uso regolare della scala
 - i comandi siano semplici ed intuitivi
 - l'aspetto sia gradevole tenendo conto che andrà posizionato anche in appartamenti
 - si realizzi un sistema di facile installazione (meno di 10 ore) evitando se possibile tracce elettriche
- Prezzo di vendita inferiore ai 4000 euro

LISTA DEI REQUISITI

		Valori	R*	D/A**
Proprietà Funzionali del sistema				
1	Caratteristiche dell'utilizzatore			
	persona con difficoltà di movimento (anziana/disabile)		X	
	limite massimo di peso	125 kg	X	
2	Caratteristiche della scala			
	rampa unica in interno		X	
	pendenza massima	60°	X	
	larghezza della scala	>=690 mm	X	
3	Caratteristiche cinematiche			
	velocità di regime	[6; 8] m/min	X	
	accelerazione graduale	??	X	
	evitare l'arresto a metà strada		X	
4	Alimentazione			
	Sistema elettromeccanico: Pmax	0.36 kW		X
5	Ingombro minimo quando inutilizzato, tale da consentire un uso regolare della scala		X	
Ergonomia				
1	Facilitare l'entrata/uscita dal sistema		X	
2	Rendere semplice ed intuitivo l'azionamento del sistema		X	
3	Rendere regolabile l'assetto dell'utente			X
4	Rendere semplice ed intuitiva la variazione di assetto			X
Sicurezza				
1	Garantire la sicurezza dell'utente in fase di esercizio		X	
2	Evitare usi impropri (come montacarichi o giostra)		X	
3	Evitare danni alle persone dalle parti in movimento		X	
4	Sicurezza nei confronti delle parti elettriche			
Estetica				
1	Finiture da interni/possibilità di scelta delle finiture		X	
Attitudine al montaggio/assemblaggio				
1	Montaggio in sede semplice, limite di tempo:	< 10 h	X	
2	facilità di assemblaggio			X
Rispetto degli standard				
1	Utilizzo di componenti standard (vedi facilità di assemblaggio)			X
2	Rispetto delle norme di certificazione per la Sicurezza (Direttiva Macchine)			X
Affidabilità e manutenibilità				
1	Durata prevista 10 anni	20000 cicli		
2	Non si prevede manutenzione programmata			
Costo				
1	Prezzo di vendita	<=4000 euro		
*R	= espressamente richiesto dal committente			
*D/A	= requisito aggiunto dal progettista (obbligatorio o desiderato)			

Lista dei requisiti da sottoporre a Design Review.

Occorre apportare delle modifiche?



m
o
p
v
e
i
r
m
s
e
o
n
n
t
a
r
s
e
u
m
u
e
n
c
a
c
a
r
n
a
i
m
c
p
a
a
m
e
d
n
i
t
e
s
c
u
a
n
l
a
e

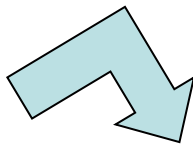
Rendere facile l'uso del sistema	posizione di marcia comoda	regolazione in base alla statura
	aiutare salita/discesa	assecondare il movimento in salita/scesa
	comandare gli azionamenti con facilità	ridurre gli sforzi rendere l'azionamento intuitivo
Permettere la movimentazione	realizzare una traiettoria lineare alla pendenza voluta	azionare il movimento accelerare procedere a v costante decelerare fermare il movimento
	arrivare sempre alla meta	garantire la resistenza e la stabilità della struttura/utente
Garantire la sicurezza	bloccare l'utente	durante il moto mentre si posiziona
	evitare usi impropri	
	evitare tranciamenti	
Installare il sistema con semplicità	Evitare scassi	
	Ridurre l'ingombro del meccanismo	
	In fase di fermo ridurre l'ingombro	richiudere su stesso il sistema lasciare liberi i malcorrenti lasciare liberi i gradini
Rendere il sistema gradevole	Permettere di scegliere le finiture	

Schema ad albero
Occorre apportare delle
modifiche?



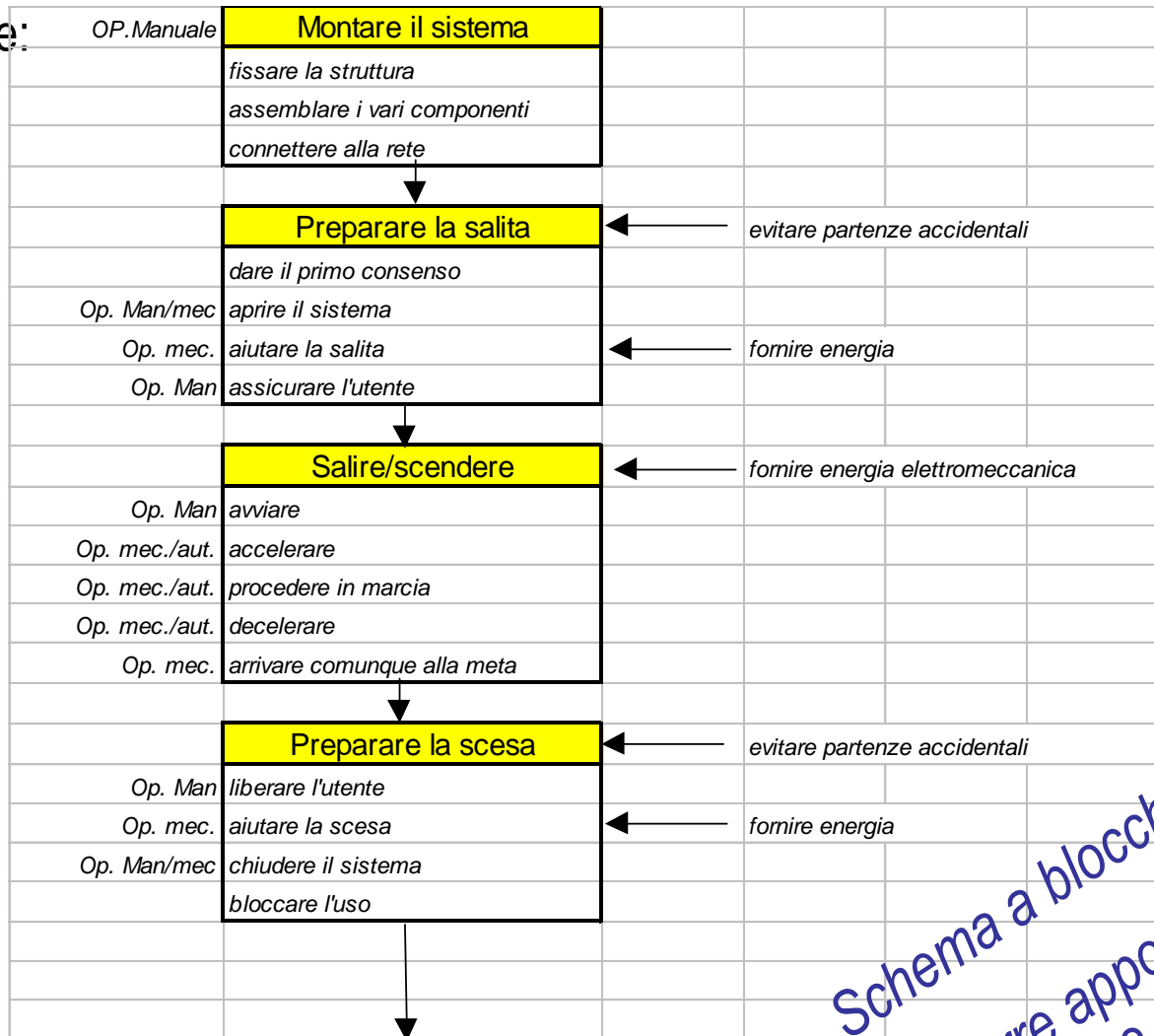
La Sapienza

Università degli Studi di Roma



Tipo di operazione:

- meccanica,
- manuale,
- automatica



Schema a blocchi
 Occorre apportare delle
 modifiche?



La Sapienza

Università degli Studi di Roma