

**ISTITUTO STATALE DI ISTRUZIONE
PROFESSIONALE-TECNICO COMMERCIALE-SCIENTIFICA
“Caduti della Direttissima”
Castiglione dei Pepoli – BOLOGNA**

SIMULAZIONE 2^ PROVA SCRITTA N°2

Classe: 5^ MAT_A
Anno Scolastico: 2024_25
Indirizzo: IP14 - Manutenzione e Assistenza Tecnica
Codice ATECO: 43.21
Materia di riferimento: Tecnologie e Tecniche di Installazione e di
Manutenzione e Diagnostica
Tipologie: A, B, C, D
Nuclei Tematici: 1, 2, 3, 4
Durata Prova: 6 ore
Data: 06 maggio 2025

CANDIDATO

.....

VOTO

...../20

AVVERTENZE

È consentito l'uso del dizionario della lingua Italiana.

È consentito l'uso del dizionario bilingue (italiano-lingua del paese di provenienza) per i candidati di madrelingua non italiana.

Non è consentito l'accesso ad Internet.

Non è consentito lasciare l'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla consegna della traccia.

Ad una ditta viene affidata la manutenzione di una piccola industria farmaceutica.

Un sistema a nastro trasportatore, azionato da un motore asincrono trifase (m.a.t.), è adibito al riempimento e al confezionamento di flaconi di sciroppo per la tosse da 250 ml.

L'intero ciclo è gestito da un PLC e segue la seguente logica:

1. **AVVIAMENTO E SICUREZZA:** il sistema si attiva tramite un pulsante di START e può essere arrestato in qualsiasi momento da un pulsante di STOP. Per motivi di sicurezza e per evitare sprechi di prodotto, l'intero ciclo può iniziare e proseguire solo se un sensore di presenza scatola (FC_SCATOLA) rileva che la scatola di raccolta è correttamente posizionata a fine nastro.

2. **STAZIONE DI RIEMPIMENTO:** un sensore di presenza (FC1) rileva il flacone sotto l'erogatore. Il nastro si arresta e si apre un'elettrovalvola (EV_FILL). Sapendo che l'erogatore ha una portata costante di 30 ml/s, calcolare il tempo di apertura necessario per erogare 250 ml.

3. **STAZIONE DI PESATURA ED ESPULSIONE:** il flacone raggiunge una stazione dotata di cella di carico (Portata sensore: 50 g - 500 g). Il sistema deve verificare che il peso sia compreso tra 190 g e 200 g.

- Se il peso è fuori range, un pistone pneumatico (EV_PST) espelle il flacone dal nastro.

- Se il peso è corretto, il flacone prosegue.

4. **CONTEGGIO E CAMBIO SCATOLA:** un sensore (FC3) conta i flaconi conformi in ingresso nella scatola. Al raggiungimento di 24 pezzi, il nastro si ferma per consentire il cambio scatola. Il sistema riparte appena si posiziona una scatola vuota e si preme START.

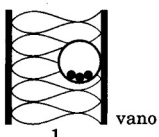
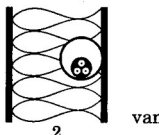
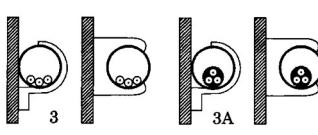
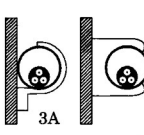
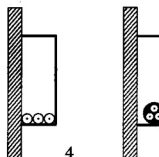
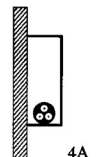
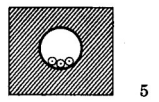
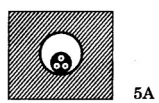
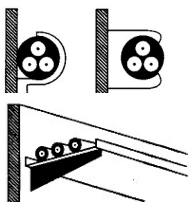
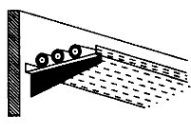
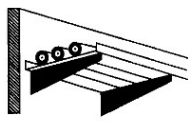
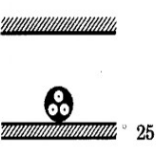
Il m.a.t. che aziona il nastro trasportatore è caratterizzato da:

potenza nominale	rendimento	fattore di potenza
12 kW	0,91	0,8

È prevista l'installazione di una nuova linea di alimentazione che va ad alimentare il m.a.t., uscente dal quadro posto ad una distanza di 120 m.

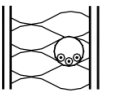
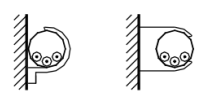
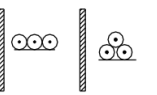
Il candidato, fatto le ipotesi aggiuntive ritenute necessarie:

1. realizzi il disegno schematico (layout) dell'automazione;
2. rediga la tabella di I/O;
3. progetti lo schema funzionale di potenza e di comando;
4. sviluppi il programma di gestione in linguaggio Ladder;
5. dimensioni la linea di alimentazione del m.a.t., verificando anche la portata, ed illustri i criteri di scelta dei dispositivi di protezione (All. 1,2,3,4);
6. pianifichi l'intervento di installazione della nuova linea, redigendo un diagramma di Gantt;
7. sviluppi l'intervento in relazione alla sicurezza, avendo cura di descrivere quali mezzi, attrezzature e risorse umane prevede di utilizzare. In funzione delle scelte effettuate, analizzi la tipologia dei possibili rischi valutandone la probabilità e il danno (All. 5). Indichi inoltre, le misure di prevenzione e protezione e la tipologia del DPI necessari per effettuare l'intervento in sicurezza;
8. rediga un format per la registrazione degli interventi di manutenzione necessari per mantenere il nastro trasportatore efficiente e sicuro nel tempo;
9. individui possibili guasti e relative soluzioni del nastro trasportatore (All. 6);
10. supponendo che il tasso di guasto del sensore che rileva il passaggio delle confezioni sia pari a 10^{-6} ore⁻¹, determini dopo quanto tempo bisogna sostituire il componente per garantire l'affidabilità al 95%;
11. descriva l'intervento di collaudo della nuova linea di alimentazione redigendone il certificato;
12. nell'ipotesi della rottura del m.a.t. che aziona il nastro trasportatore, indichi la procedura dello smaltimento dello stesso, nel rispetto delle norme di sicurezza e della tutela ambientale;
13. indichi infine la procedura di gestione dell'approvvigionamento del m.a.t. sostituito in funzione della continuità dei processi di manutenzione e di installazione.

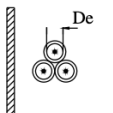
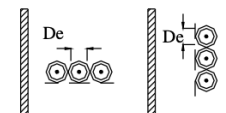
Tipi di posa delle condutture (tabella 52C della norma CEI 64-8/5)		
ESEMPIO	DESCRIZIONE	RIF.
 <p>1 vano</p>	Cavi senza guaina in tubi protettivi circolari posati entro muri termicamente isolanti	1
 <p>2 vano</p>	Cavi multipolari in tubi protettivi circolari posati entro muri termicamente isolanti	2
 <p>3</p>	Cavi senza guaina in tubi protettivi circolari posati su o distanziati da pareti	3
 <p>3A</p>	Cavi multipolari in tubi protettivi circolari posati su o distanziati da pareti	3 A
 <p>4</p>	Cavi senza guaina in tubi protettivi non circolari posati su pareti	4
 <p>4A</p>	Cavi multipolari in tubi protettivi non circolari posati su pareti	4 A
 <p>5</p>	Cavi senza guaina in tubi protettivi annegati nella muratura	5
 <p>5A</p>	Cavi multipolari in tubi protettivi annegati nella muratura	5 A
 <p>12</p>	Cavi multipolari (o unipolari con guaina), con o senza armatura, e cavi con isolamento minerale: - su passerelle non perforate	12
 <p>13</p>	- su passerelle perforate	13
 <p>14</p>	- su mensole	14
 <p>25</p>	Cavi multipolari (o unipolari con guaina) posati in: - controsoffitti - pavimenti sopraelevati	25

All.2

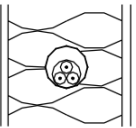

Tab. X.4.23 Valori della portata I_0 per cavi unipolari per bassa tensione isolati in PVC e in EPR, posati in aria (da norma CEI-UNEL 35024/1)

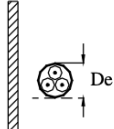
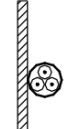
Metodologia tipica di installazione														
	Cavi in tubo incassato in parete isolante				Cavi in tubo in aria				Cavi in aria libera in posizione non a portata di mano					
Altri tipi di posa (rif. Tab. X.4.22)	1-51-71-73-74				3-4-5-22-23-24-31-32-33 34-41-42-72				18					
Tipo di isolamento	PVC		EPR		PVC		EPR		PVC		EPR			
Conduttori caricati	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3		
Portata I_0 (A)	Sezione (mm ²)	1,5	14,5	13,5	19	17	17,5	15,5	23	20	19,5	15,5	24	20
		2,5	19,5	18	26	23	24	21	31	28	26	21	33	28
		4	26	24	36	31	32	28	42	37	35	28	45	37
		6	34	31	45	40	41	36	54	48	46	36	58	48
		10	46	42	61	54	57	50	75	66	63	57	80	71
		16	61	56	81	73	76	68	100	88	85	76	107	96
		25	80	73	106	95	101	89	133	117	112	101	142	127
		35	99	89	131	117	125	110	164	144	138	125	175	157
		50	119	108	158	141	151	134	198	175	168	151	212	190
		70	151	136	200	179	192	171	253	222	213	192	270	242
		95	182	164	241	216	232	207	306	269	258	232	327	293
		120	210	188	278	249	269	239	354	312	299	269	-	-
		150	240	216	318	285	309	275	402	355	344	309	-	-
		185	273	245	362	324	353	314	472	417	392	353	-	-
		240	320	286	424	380	415	369	555	490	461	415	-	-
		300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
630	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

Tab. X.4.23 Segue

Metodologia tipica di installazione								
	Cavi in aria libera a trifoglio			Cavi in aria libera in piano a contatto				
Altri tipi di posa (rif. Tab. X.4.22)	11-12-21-25-43-52-53			13-14-15-16-17				
Tipo di isolamento	PVC		EPR		PVC		EPR	
Conduttori caricati	3		3		2		3	
Portata I_0 (A)	Sezione (mm ²)	1,5	19,5	24	22	19,5	27	24
		2,5	26	33	30	26	37	33
		4	35	45	40	35	50	45
		6	46	58	52	46	64	58
		10	63	80	71	63	88	80
		16	85	107	96	85	119	107
		25	110	135	131	114	161	141
		35	137	169	162	143	200	176
		50	167	207	196	174	242	216
		70	216	268	251	225	310	279
		95	264	328	304	275	377	342
		120	308	383	352	321	437	400
		150	356	444	406	372	504	464
		185	409	510	463	427	575	533
		240	485	607	546	507	679	634
		300	561	703	629	587	783	736
		400	656	823	754	689	940	868
500	749	946	868	789	1083	998		
630	855	1088	1005	905	1254	1151		

Tab. X.4.24 Valori della portata I_0 per cavi multipolari per bassa tensione isolati in PVC e in EPR, posati in aria (da norma CEI-UNEL 35024/1)

Metodologia tipica di installazione										
	Cavo in tubo incassato in parete isolante				Cavo in tubo in aria					
Altri tipi di posa (rif. Tab. X.4.22)	2-51-73-74				3A-4A-5A-21-22A-24A-25 33A-31-34A-43-32					
Tipo di isolamento	PVC		EPR		PVC		EPR			
Conduttori caricati	2	3	2	3	2	3	2	3		
Portata I_0 (A)	Sezione (mm ²)	1,5	14	13	18,5	16,5	16,5	15	22	19,5
		2,5	18,5	17,5	25	22	23	20	30	26
		4	25	23	33	30	30	27	40	35
		6	32	29	42	38	38	34	51	44
		10	43	39	57	51	52	46	69	60
		16	57	52	76	68	69	62	91	80
		25	75	68	99	89	90	80	119	105
		35	92	83	121	109	111	99	146	128
		50	110	99	145	130	133	118	175	154
		70	139	125	183	164	168	149	221	194
		95	167	150	220	197	201	179	265	233
		120	192	172	253	227	232	206	305	268
		150	219	196	290	259	258	225	334	300
		185	248	223	329	295	294	255	384	340
240	291	261	386	346	344	297	459	398		
300	334	298	442	396	394	339	532	455		

Metodologia tipica di installazione										
	Cavo in aria libera, distanziato dalla parete/soffitto o su passerella				Cavo in aria libera, fissato alla parete/soffitto					
Altri tipi di posa (rif. Tab. X.4.22)	13-14-15-16-17				11-11A-12-52-53					
Tipo di isolamento	PVC		EPR		PVC		EPR			
Conduttori caricati	2	3	2	3	2	3	2	3		
Portata I_0 (A)	Sezione (mm ²)	1,5	22	18,5	26	23	19,5	17,5	24	22
		2,5	30	25	36	32	27	24	33	30
		4	40	34	49	42	36	32	45	40
		6	51	43	63	54	46	41	58	52
		10	70	60	86	75	63	57	80	71
		16	94	80	115	100	85	76	107	96
		25	119	101	149	127	112	96	138	119
		35	148	126	185	158	138	119	171	147
		50	180	153	225	192	168	144	209	179
		70	232	196	289	246	213	184	269	229
		95	282	238	352	298	258	223	328	278
		120	328	276	410	346	299	259	382	322
		150	379	319	473	399	344	299	441	371
		185	434	364	542	456	392	341	506	424
240	514	430	641	538	461	403	599	500		
300	593	497	741	621	530	464	693	576		

Tab. X.4.25 Valori del fattore di correzione k_1 per temperature ambiente diverse da 30 °C (da norma CEI-UNEL 35024/1)

Temperatura ambiente (°C)	Tipo di isolamento	
	PVC	EPR
10	1,22	1,15
15	1,17	1,12
20	1,12	1,08
25	1,06	1,04
35	0,94	0,96
40	0,87	0,91
45	0,79	0,87
50	0,71	0,82
55	0,61	0,76
60	0,50	0,71
65	-	0,65
70	-	0,58
75	-	0,50
80	-	0,41

Tab. X.4.26 Valori del fattore di correzione k_2 per circuiti realizzati con cavi installati in fascio o strato (da norma CEI-UNEL 35024/1)

Posa secondo Tab. X.4.22		Numero di circuiti o di cavi multipolari								
	Disposizione (cavi a contatto)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Condizioni di posa non previste nelle altre righe di questa tabella e nelle <i>Tabb. X.4.27</i> e <i>X.4.28</i>	Raggruppati a fascio, annegati	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50
	Singolo strato su muro, pavimento o passerelle non perforate	1,00	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70
11A	Strato a soffitto	0,95	0,81	0,72	0,68	0,66	0,64	0,63	0,62	0,61
13	Strato su passerelle perforate orizzontali o verticali (perforate o non perforate)	1,00	0,88	0,82	0,77	0,75	0,73	0,73	0,72	0,72
14-15-16-17	Strato su scala posa cavi o grafato a un sostegno	1,00	0,87	0,82	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,78

All.3

Tabella 9.1 Cadute di tensione unitarie in mV/A m per cavi di BT
(fonte: norma CEI-UNEL 35023)

SEZIONE NOMINALE (mm ²)	CAVI UNIPOLARI					CAVI BIPOLARI		CAVI TRIPOLARI		
	corrente continua	corrente alternata				corrente continua	corrente alternata		corrente alternata	
		monofase		trifase			monofase		trifase	
		cosφ=1	cosφ=0,8	cosφ=1	cosφ=0,8		cosφ=1	cosφ=0,8	cosφ=1	cosφ=0,8
1	44,2	44,2	35,6	38,3	30,8	45,0	45,0	36,1	39,0	31,3
1,5	29,7	29,7	23,9	25,7	20,7	30,2	30,2	24,3	26,1	21,0
2,5	17,8	17,8	14,4	15,4	12,5	18,2	18,2	14,7	15,7	12,7
4	11,1	11,1	9,08	9,65	7,87	11,4	11,4	9,21	9,85	7,98
6	7,41	7,41	6,10	6,42	5,28	7,56	7,56	6,16	6,54	5,34
10	4,47	4,47	3,72	3,87	3,22	4,55	4,55	3,73	3,94	3,24
16	2,82	2,82	2,39	2,44	2,07	2,87	2,87	2,39	2,48	2,07
25	1,78	1,78	1,55	1,54	1,34	1,81	1,81	1,55	1,57	1,34
35	1,28	1,28	1,15	1,11	0,993	1,31	1,31	1,14	1,13	0,988
50	0,947	0,947	0,878	0,820	0,760	0,966	0,966	0,866	0,838	0,750
70	0,655	0,656	0,641	0,568	0,555	0,667	0,669	0,624	0,579	0,541
95	0,472	0,473	0,494	0,410	0,428	0,482	0,484	0,476	0,419	0,412
120	0,373	0,375	0,413	0,325	0,358	0,381	0,383	0,394	0,332	0,342
150	0,304	0,306	0,356	0,265	0,308	0,311	0,314	0,341	0,272	0,295
185	0,243	0,246	0,306	0,213	0,265	0,247	0,251	0,289	0,217	0,250
240	0,185	0,189	0,259	0,163	0,224	0,188	0,193	0,245	0,167	0,212
300	0,147	0,152	0,229	0,132	0,198	0,150	0,156	0,215	0,135	0,186
400	0,115	0,121	0,202	0,105	0,175	0,117	0,125	0,189	0,108	0,164

All.4

Tabella 18.4 Caratteristiche tecniche di interruttori magnetotermici
per usi domestici e similari System Pro M (produzione
ABB Elettrocondutture spa)

SERIE	NUMERO DI POLI	CORRENTE NOMINALE (A)	CARATTERISTICA D'INTERVENTO	POTERE DI CORTO
				CIRCUITO NOMINALE I _{cn} (kA)
S91	1P+N	6-10-16-20-25-32	C	4,5
S240	1P-1P+N-2P-3P-4P	6-8-10-13-16-20-25-32-40	C	4,5
S250	1P-1P+N-2P-3P-4P	0,5-1-1,6-2-3-4-6-8-10-13-16-20-25-32-40-50-63	B-C	6
S270	1P-1P+N-2P-3P-4P	0,5-1-1,6-2-3-4-6-8-10-13-16-20-25-32-40-50-63	B-C-D	10
S280	1P-2P-3P-4P	6-10-13-16-20-25-32-40-50-63	B-C-D	15
S290	1P-2P-3P-4P	80-100-125	C-D	10
S500	1P-2P-3P-4P	6-10-13-16-20-25-32-40-50-63	B-C-D	25

All.5

Matrice del rischio

Probabilità	16	16	32	64	128	256
	8	8	16	32	64	128
	4	4	8	16	32	64
	2	2	4	8	16	32
	1	1	2	4	8	16
		1	2	4	8	16
		Danno				

Probabilità	
16	frequente
8	possibile
4	raro
2	molto raro
1	improbabile

Danno	
16	minacciosa
8	critica
4	sensibile
2	minima
1	insignificante

Scala dei rischi (R)

$R > 64$	Rischio non accettabile: necessari provvedimenti urgenti per la minimizzazione del rischio
$16 < R \leq 64$	Rischio alto: necessari provvedimenti per la minimizzazione del rischio
$4 < R \leq 16$	Rischio medio: verificare i provvedimenti per la minimizzazione del rischio
$1 < R \leq 4$	Rischio minimo: nessun provvedimento
$R = 1$	Rischio accettabile nessun provvedimento

All.6

Guasti/Anomalie/Inconvenienti	Cause possibili	Rimedi