

UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI

INGEGNERE INDUSTRIALE JUNIOR

Prima sessione 2012

Prima prova scritta del 27 giugno 2012

IL CANDIDATO SVOLGA ALMENO UNO DEI TEMI PROPOSTI



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI
INGEGNERE INDUSTRIALE JUNIOR**

Prima sessione 2012

Prima prova scritta del 27 giugno 2012

TEMA N. 1

Un impianto frigorifero a singola espansione e singola compressione opera con R134a utilizzando un compressore di potenza pari a 3,8 kW. Le temperature all'evaporatore e al condensatore valgono rispettivamente -2°C e 40°C . All'uscita del condensatore il liquido è saturo e la compressione è adiabatica con rendimento isoentropico di compressione 0,6. Il flusso termico ceduto al condensatore viene utilizzato per riscaldare una portata d'aria dalla temperatura esterna di 15°C alla temperatura finale di 30°C .

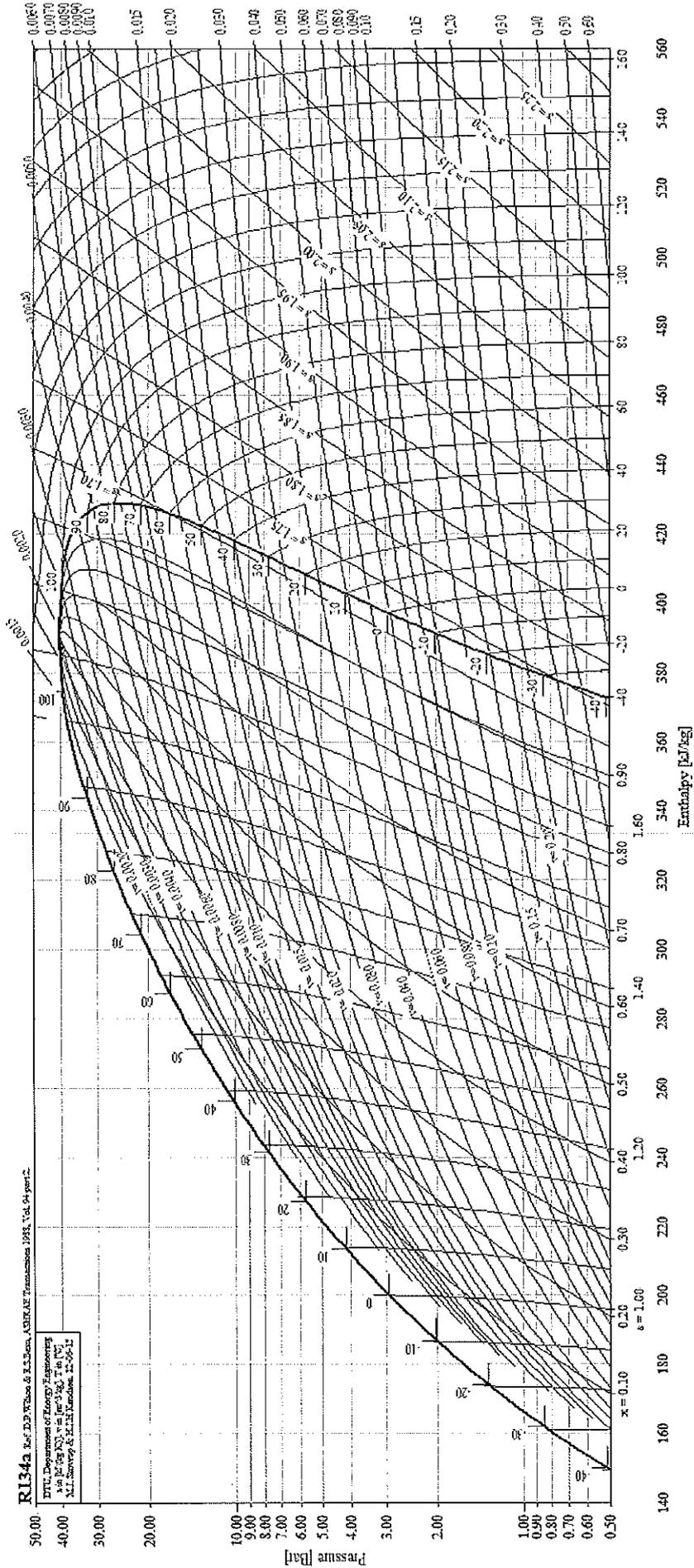
Dopo aver tracciato uno schema di massima dell'impianto determinare:

1. la portata di fluido refrigerante
2. la potenza frigorifera resa e il COP del refrigeratore
3. la portata massica di aria

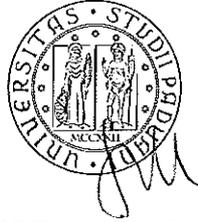
Il compressore del ciclo frigorifero precedente è attivato da un ciclo otto standard (rendimento di trasmissione unitario) che opera tra la temperatura esterna e 1450°C . Il calore di combustione è pari a 160 kcal/kg.

Ipotizzando il ciclo ideale e le trasformazioni reversibili in prima approssimazione si determinino:

4. la portata d'aria utilizzata nel ciclo
5. il rendimento termico del ciclo.



my



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

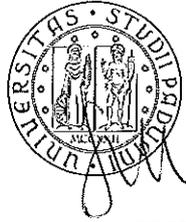
**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI
INGEGNERE INDUSTRIALE JUNIOR**
Prima sessione 2012
Prima prova scritta del 27 giugno 2012

TEMA N. 2

Limitatamente al segmento di volo ed escludendo le problematiche al lancio, si descriva una missione spaziale attualmente in fase operativa o di sviluppo, partendo dalla definizione degli obiettivi e dei principali requisiti di sistema e sottosistema.

Il candidato infine illustri le possibili strategie di sviluppo dell'hardware di volo con particolare riferimento alle tipologie di test necessarie a dimostrare la capacità del sistema di sopravvivere all'ambiente spaziale .

Si giustificino le affermazioni fatte tramite esempi.

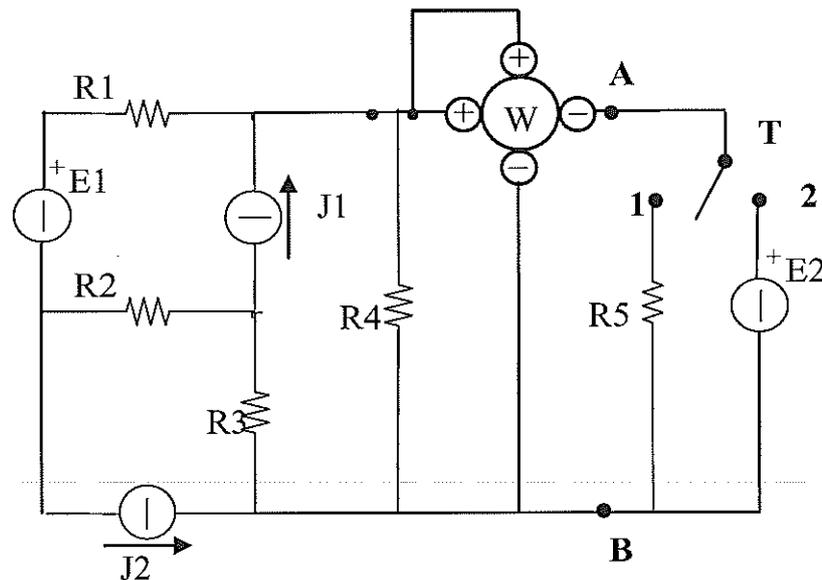


**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI
INGEGNERE INDUSTRIALE JUNIOR**

Prima sessione 2012

Prima prova scritta del 27 giugno 2012

TEMA N. 3



La rete è in regime stazionario, con l'interruttore T in posizione '1'. Sono noti i valori delle tensioni e delle correnti impresse dai generatori e i valori di tutte le resistenze, tranne R4; inoltre è noto che la potenza dissipata su R5 è la potenza massima che R5 può dissipare in questa rete.

In questa situazione, determinare:

- 1) Il valore della resistenza R4;
- 2) I parametri del generatore equivalente di Thevenin della rete vista dai morsetti AB (a sinistra della R5 esclusa): E_{eqAB} e R_{eqAB} .
- 3) L'indicazione del wattmetro P_{W1} .

Successivamente l'interruttore T viene spostato in posizione '2' e la rete si trova in una nuova condizione di regime stazionario. In questa nuova situazione determinare:

- 4) La potenza P_{E2} uscente dal generatore ideale di tensione E_2
- 5) La nuova indicazione del wattmetro P_{W2} .

Dati

$R_1 = 5 \Omega$	$R_2 = 15 \Omega$	$R_3 = 10 \Omega$	$R_5 = 15 \Omega$
$E_1 = 100 \text{ V}$	$E_2 = 90 \text{ V}$	$J_1 = 6 \text{ A}$	$J_2 = 4 \text{ A}$

RISULTATI

R4		P_{W1}	
E_{eqAB}		P_{E2}	
R_{eqAB}		P_{W2}	





UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI
INGEGNERE INDUSTRIALE JUNIOR**

Prima sessione 2012

Prima prova scritta del 27 giugno 2012

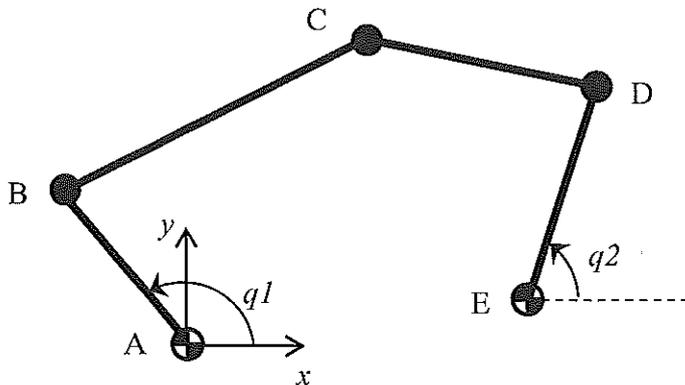
TEMA N. 4

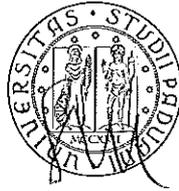
Prima parte

- 1) Descrivere il significato di interesse semplice e interesse composto. Illustrare con un esempio le principali differenze tra le due tipologie e fornire una rappresentazione grafica.
- 2) Spiegare il significato di tasso equivalente. Determinare il tasso (a) i_{12} equivalente a $i_1 = 10.08\%$; (b) i_2 equivalente a $i_4 = 12\%$; mensile equivalente al 5% semestrale. Commentare i risultati ottenuti.

Seconda parte

Si discuta il concetto di rapporto di velocità con riferimento a meccanismi a più gradi di libertà. Inoltre, con riferimento ad un pentalatero avente tutte coppie rotoidali come quello mostrato in figura, si calcolino le espressioni analitiche dei rapporti di velocità $(K_{x_C, q_1} \ K_{x_C, q_2})$ e $(K_{y_C, q_1} \ K_{y_C, q_2})$ dell'accoppiamento cinematico centrale C (di coordinate x_C ed y_C) rispetto alle manovelle a telaio (le cui coordinate libere sono q_1 e q_2).





UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI
INGEGNERE INDUSTRIALE JUNIOR**

Prima sessione 2012

Seconda prova scritta del 27 giugno 2012

Ramo: Meccanica / Energetica

TEMA A

L'impianto, riportato in figura, di potenza $P=56.3\text{MW}$, alimentato a gas naturale ($H_u=50000\text{ KJ/kg}$), è caratterizzato da un'interrefrigerazione nella compressione a due stadi, nonché da uno scambiatore rigenerativo con grado di rigenerazione $R_s=0.84$. L'inter-refrigerazione consente di raffreddare l'aria in uscita dal primo stadio della compressione fino alla temperatura ambiente T_1 (288K).

Le caratteristiche dell'impianto, con riferimento allo schema sotto riportato, sono le seguenti:

• temperatura all'ingresso del compressore	$T_1=288\text{ K}$
• pressione all'ingresso del compressore	$p_1=1.013\text{ bar}$
• temperatura massima del ciclo	$T_6=1273\text{ K}$
• rendimento isoentropico di compressione	$(\eta_{is,c})_{I\text{ stadio}} = (\eta_{is,c})_{II\text{ stadio}} = 0.84$
• rendimento isoentropico di espansione	$\eta_{is,t}=0.86$
• rendimento di combustione	$\eta_{cb}=0.98$
• rendimento meccanico	$\eta_m=0.97$
• temperatura all'ingresso del II stadio di compressione	$T_3=T_1$
• rapporto di compressione complessivo	$r_c=14$
• rapporto di compressione I e II stadio	$(r_c)_{I\text{ stadio}} = (r_c)_{II\text{ stadio}} = (r_c)^{0.5} = 3.75$

Si richiede di:

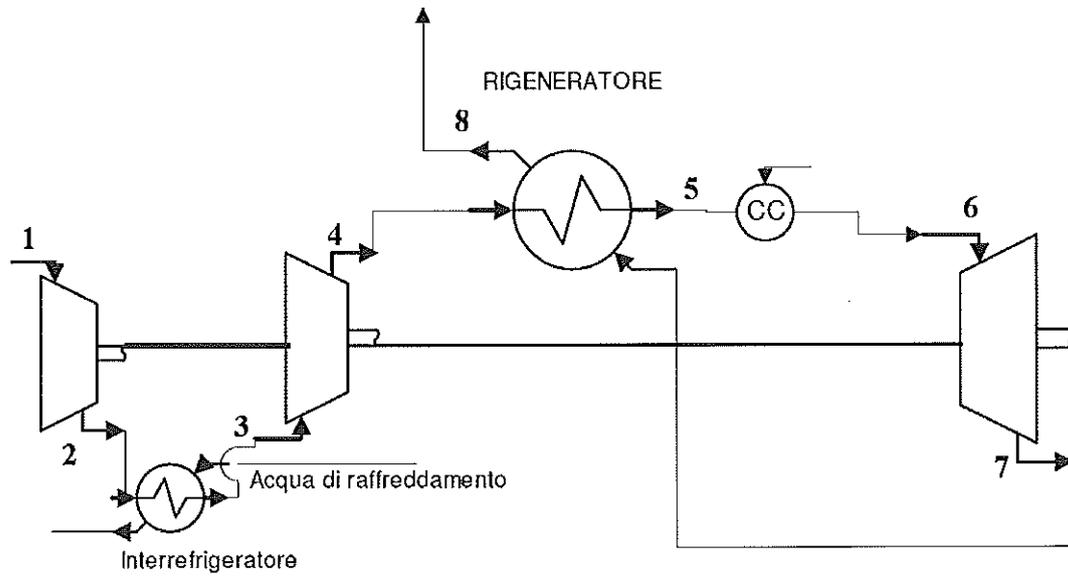
1. Determinare le caratteristiche termodinamiche di ogni punto del ciclo e rappresentarlo in un diagramma T-s;
2. Calcolare la portata d'aria e di combustibile dell'impianto;
3. Calcolare il rendimento globale dell'impianto e il consumo specifico di combustibile.

Nel valutare il rapporto di espansione in turbina r_e , si tenga conto delle perdite pneumatiche ($f_p = r_e/r_c=0.96$).

Nel calcolo del grado di rigenerazione si assuma trascurabile la portata di combustibile rispetto alla portata d'aria e nel bilancio della camera di combustione si assuma trascurabile anche l'entalpia del combustibile h_c in ingresso.

Si assumano per l'aria e i gas residui della combustione le seguenti caratteristiche medie:

• calore specifico a pressione costante dell'aria	$C_{p\text{aria}}=1.022\text{ kJ/kg K}$
• calore specifico a pressione costante dei gas	$C_{p\text{gas}}=1.190\text{ kJ/kg K}$
• k_{aria}	1.390
• k_{gas}	1.322



fm



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI
INGEGNERE INDUSTRIALE JUNIOR**

Prima sessione 2012

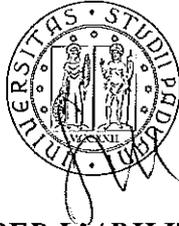
Seconda prova scritta del 27 giugno 2012

Ramo: Aerospaziale

TEMA B

Il candidato risponda ad uno a scelta tra i seguenti quesiti:

- 1) a partire dai requisiti operativi dei principali sottosistemi e componenti di un satellite, il candidato descriva le principali soluzioni adottate per il sottosistema di controllo termico, precisando il principio di funzionamento e le prestazioni dei suoi principali elementi. Si delinea quindi una procedura per il dimensionamento preliminare del sottosistema stesso.
- 2) Si illustrino le problematiche della progettazione a fatica evidenziando i diversi approcci possibili; si descrivano quindi alcuni dei tipi di strutture per costruzioni aerospaziali sottolineando le condizioni di carico da considerare nella loro progettazione.



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI
INGEGNERE INDUSTRIALE JUNIOR**

Prima sessione 2012

Seconda prova scritta del 27 giugno 2012

Ramo: Energetica / Elettrotecnica

TEMA C

Un motore asincrono trifase con dati di targa:

tensione nominale	$V_{1n} = 380 \text{ V}$
frequenza nominale	$f = 50 \text{ Hz}$
numero di poli	$2p = 6$
collegamento fasi statore	stella
velocità nominale	$n_n = 985 \text{ giri/min}$

è stato sottoposto a tre prove che hanno permesso di ottenere i seguenti risultati:

Misura volt-amperometrica resistenza tra due morsetti di statore $R_{ab} = 68 \text{ m}\Omega$

	<i>Prova senza carico meccanico</i>	<i>Prova a rotore bloccato</i>
tensione di alimentazione	380 V	50 V
corrente assorbita	27.47 A	144.46 A
potenza assorbita	3370 W	3153 W

Il motore funziona in condizioni nominali alimentato da un trasformatore trifase caratterizzato dai seguenti dati:

potenza nominale	$P_n = 160 \text{ kVA}$
frequenza nominale	$f = 50 \text{ Hz}$
tensione primaria nominale	$V_{1n} = 15 \text{ kV}$
tensione secondaria nominale	$V_{2n} = 400 \text{ V}$
tensione di corto circuito	$v_{cc\%} = 4.50 \%$
perdite di corto circuito	$p_{cc\%} = 1.935 \%$
corrente a vuoto	$i_{0\%} = 2.50 \%$
perdite a vuoto	$p_{0\%} = 0.675 \%$

Determinare:

- 1) Per il motore:
 - i parametri del circuito equivalente semplificato (R_0, X_0, R_1, R_{12}, X);
 - la coppia nominale;
 - la coppia di avviamento e la coppia massima alla tensione nominale;
 - la corrente nominale;
 - il rendimento nominale.
- 2) Per il trasformatore:
 - i parametri del circuito equivalente semplificato (R_0, X_0, R', X');
 - il grado di carico;
 - la tensione di alimentazione;
 - la corrente assorbita;
 - il rendimento.
- 3) Il rendimento complessivo.



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI
INGEGNERE INDUSTRIALE JUNIOR**

Prima sessione 2012

Seconda prova scritta del 27 giugno 2012

Ramo: Gestionale

TEMA D

Prima parte

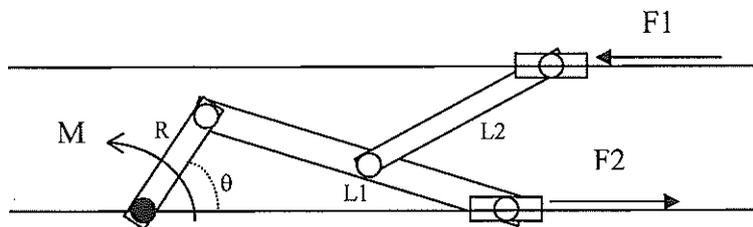
Con riferimento a un sistema di pianificazione e controllo della produzione,

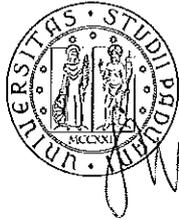
1. si presenti in forma grafica l'architettura di tale sistema, evidenziandone i principali blocchi logici e le relazioni che intercorrono tra essi;
2. si fornisca una spiegazione sintetica e puntuale di ciascun blocco e di ciascuna relazione, ricorrendo eventualmente a esempi numerici;
3. si spieghi perché la pianificazione della produzione si articola su orizzonti temporali diversi e che cosa s'intende per riconciliazione dei piani di produzione, ricorrendo eventualmente ad un esempio numerico.

Seconda parte

Si imposti, utilizzando un modello di tipo Newtoniano inverso, l'equilibrio dinamico del sistema meccanico illustrato in figura. Il meccanismo giace nel piano orizzontale. Si pervenga al sistema lineare risolvibile. Si assumano note:

- a. le dimensioni geometriche del meccanismo, espresse dai parametri R , $L1$ ed $L2$
- b. la posizione, la velocità e l'accelerazione di ogni membro del meccanismo
- c. la distribuzione di massa di ogni membro (e pertanto la posizione del baricentro ed il momento d'inerzia baricentrico)
- d. le forze esterne $F1$ ed $F2$, applicate ai pattini, da supporti privi di massa





UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
INDUSTRIALE JUNIOR**

**Prima sessione 2012
Prova pratica del 26 giugno 2012**

Ramo: Energetica

TEMA A

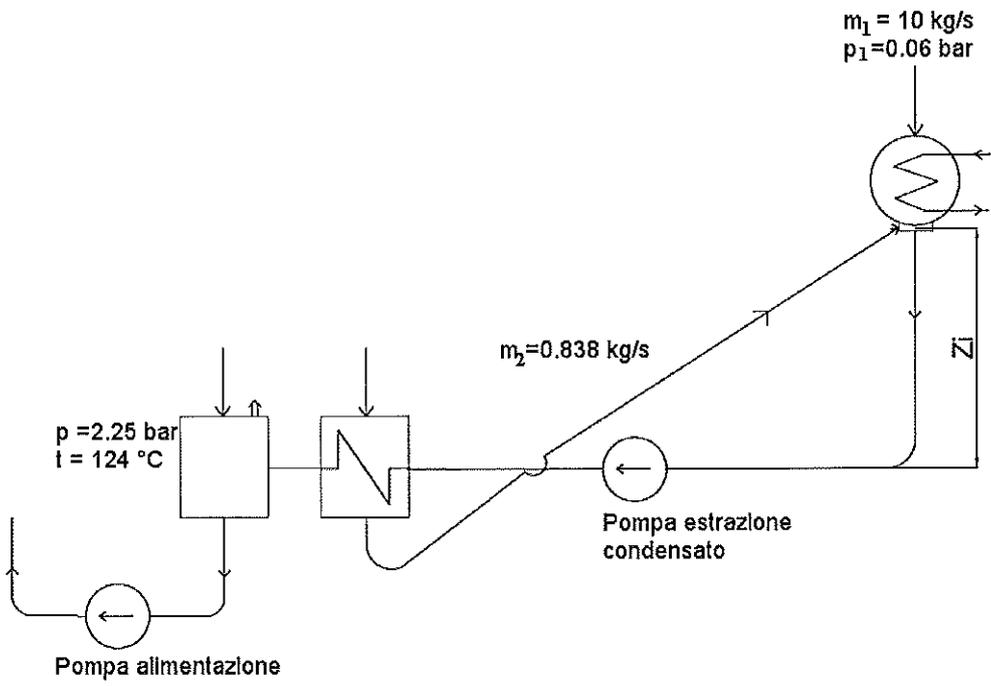
Si riporta in figura in forma semplificata il ramo di un impianto a vapore di piccola potenza che interessa la pompa di estrazione del condensato.

Si considerino i seguenti dati di impianto:

- | | |
|---|----------------------------------|
| • altezza di installazione della pompa | $Z_1=2.5\text{m};$ |
| • portata di massa all'ingresso del condensatore | $m_1=10\text{ kg/s};$ |
| • portata di spillamento inviata al pozzetto caldo del condensatore | $m_2= 0.838\text{ kg/s};$ |
| • pressione di condensazione | $p_c = 0.06\text{ bar};$ |
| • densità alla temperatura di equilibrio con la pressione p_c | $\rho_1 = 993.65\text{ kg/m}^3;$ |
| • pressione al degasatore | $p = 2.25\text{ bar};$ |
| • temperatura al degasatore | $t = 124\text{ }^\circ\text{C};$ |
| • densità del fluido alla temperatura $t=124\text{ }^\circ\text{C}$ | $\rho = 939.85\text{ kg/m}^3;$ |
| • perdite di carico continue | $h_{r1}= 0.543\text{m};$ |
| • perdite di carico localizzate | $h_{r2}= 4.99\text{m};$ |

Si richiede di:

1. eseguire il dimensionamento preliminare della pompa ad estrazione di condensato
2. eseguire il disegno della sezione meridiana e circonferenziale della macchina.





UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

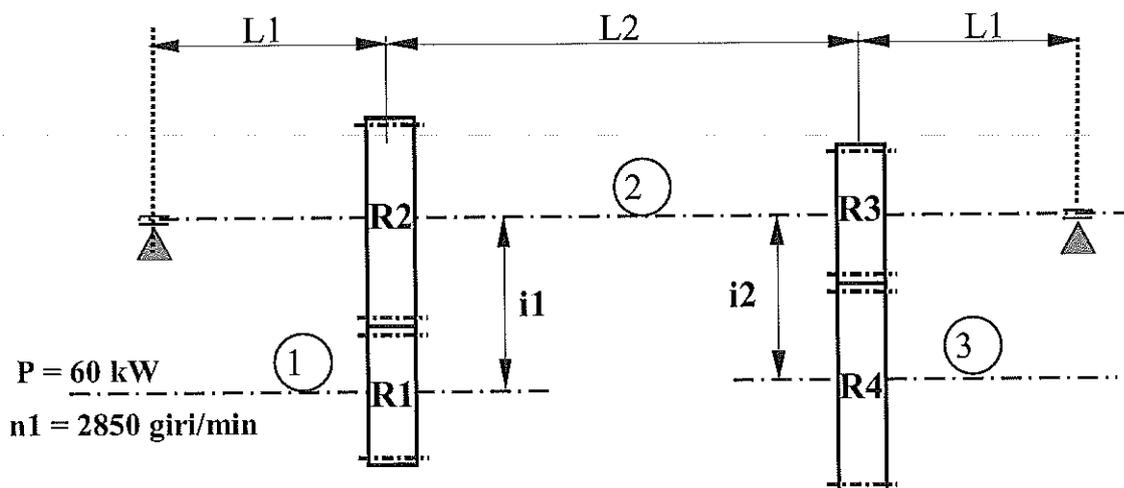
**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
INDUSTRIALE JUNIOR**

**Prima sessione 2012
Prova pratica del 26 giugno 2012**

Ramo: Meccanica

TEMA B

Un motore elettrico con potenza nominale P è collegato tramite il riduttore schematizzato in figura ad un nastro trasportatore funzionante per 8 ore al giorno. Il riduttore è costituito dall'albero di ingresso 1, dall'albero di rinvio 2 e dall'albero di uscita 3 collegati da due coppie di ruote dentate cilindriche a denti dritti (R1-R2) e (R3-R4) che forniscono un rapporto di riduzione rispettivamente pari a τ_{1-2} e τ_{3-4} .



DATI DELLA TRASMISSIONE:

Potenza del motore elettrico $P=60$ kW

Velocità di rotazione dell'albero di ingresso $n_1=2850$ giri/min

$$\text{Rapporto di riduzione } \tau_{1-2} = \frac{d_{p1}}{d_{p2}} = \frac{z_1}{z_2} = \frac{1}{4}$$

$$\text{Rapporto di riduzione } \tau_{3-4} = \frac{d_{p3}}{d_{p4}} = \frac{z_3}{z_4} = \frac{1}{3}$$

$L_1 = 110$ mm

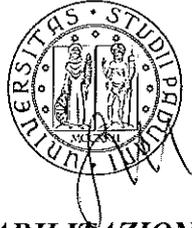
$L_2 = 200$ mm

Il candidato assuma i dati mancanti

SI RICHIEDE:

1. dimensionamento di massima delle due coppie di ruote dentate ed i valori degli interassi i_1 e i_2 tra gli alberi di trasmissione.
2. dimensionamento del solo albero di rinvio (albero 2)
3. scelta e verifica dei cuscinetti e delle linguette presenti nell'albero di rinvio
4. verifica statica, a fatica e a deformabilità flessionale dell'albero di rinvio
5. schizzo quotato del complessivo dell'albero e il disegno costruttivo dell'albero.





UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
INDUSTRIALE JUNIOR**

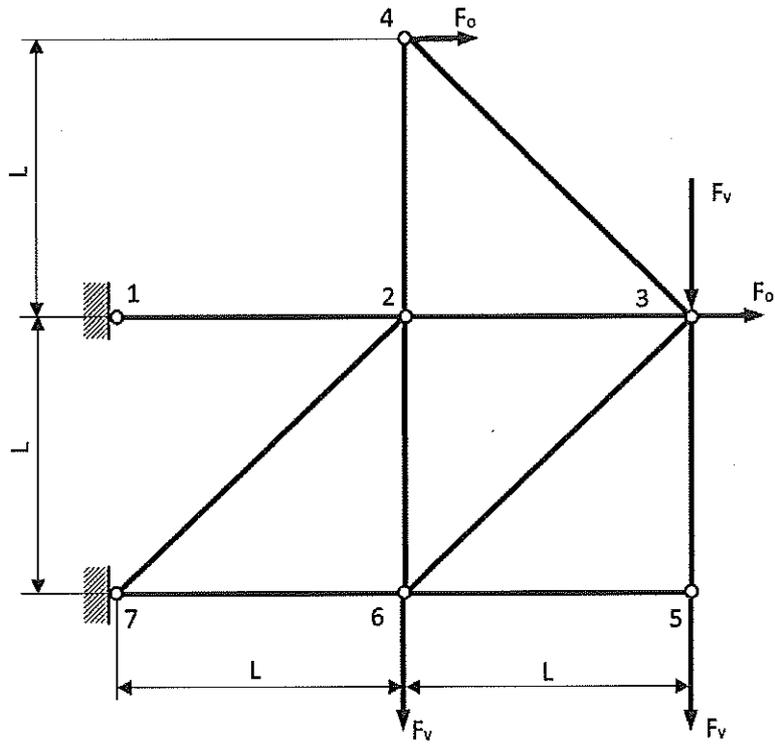
**Prima sessione 2012
Prova pratica del 26 giugno 2012**

Ramo: Aerospaziale

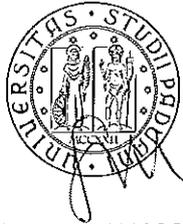
TEMA C

Si consideri un satellite terrestre *nadir-pointing*, il cui obiettivo consista nel fornire supporto a missioni in situ per lo studio della fauna oceanica. Più precisamente, il satellite è equipaggiato con un *payload* per realizzare immagini infrarosse della superficie marina all'intorno di navi-laboratorio equipaggiate per analisi in loco, entro un raggio $R=45$ km.

- A) Essendo richiesto, ogni 10 orbite, un passaggio giornaliero in cui la nave-laboratorio si trova in direzione nadir, si determini il semiasse maggiore e l'inclinazione dell'orbita LEO circolare in cui porre il satellite, tenendo conto della necessità di mantenere il *sun vector* nel piano orbitale per tutta la durata della missione, in modo da garantire ottimali condizioni di illuminazione nel *field-of-view* dello strumento.
- B) Il satellite viene lanciato da una ipotetica stazione di latitudine 6° con un azimuth (dovuto alla conformazione geopolitica) di 10° . Si determini il punto più conveniente per fare la manovra di correzione di piano fino all'orbita richiesta dal problema e la variazione di velocità necessaria.
- C) Si proceda quindi al progetto preliminare della struttura reticolare di supporto (schematizzata nella figura sottostante) di un payload montato sul satellite, si ipotizzi che le aste sia realizzate con la stessa sezione trasversale. La condizione di carico di progetto prevede l'azione di 3 forze esterne F_v applicate con i versi indicati in figura rispettivamente nei nodi 3,5 e 6 e 2 forze orizzontali F_o applicate nei nodi 3 e 4. Determinare:
 - a) Il valore dell'area trasversale delle aste affinché nell'elemento più caricato il coefficiente di sicurezza sia ≥ 1.2 , lo spostamento verticale del nodo 5 sia ≤ 5 [mm] e la massa complessiva della reticolare (escludendo i giunti) sia ≤ 0.45 kg
 - b) verificare all'instabilità per carico di punta l'elemento più critico
 - c) stimare le componenti dello spostamento per il nodo 4



$E = 71000 \text{ MPa}$ $L = 0.3 \text{ m}$ $F_v = 250 \text{ N}$ $F_0 = 100 \text{ N}$ $\sigma_s = 400 \text{ MPa}$ $\rho = 2800 \text{ kg/m}^3$



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

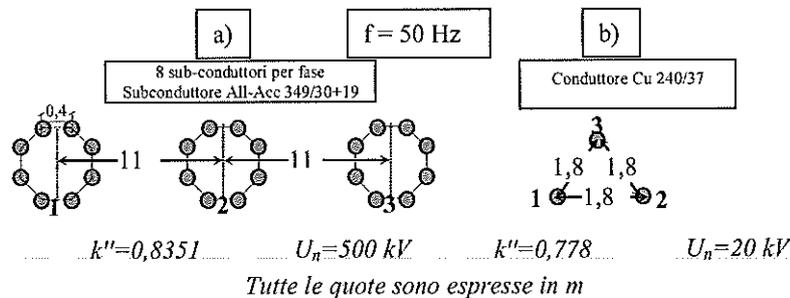
**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
INDUSTRIALE JUNIOR**

**Prima sessione 2012
Prova pratica del 26 giugno 2012**

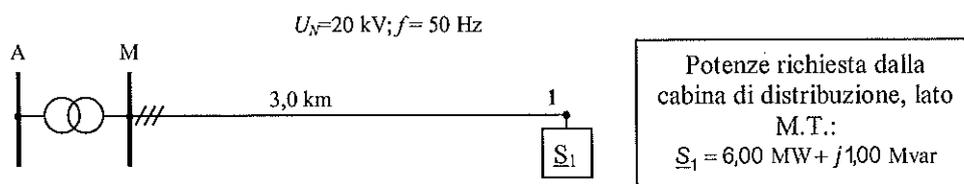
Ramo: Elettrotecnica

TEMA D

1) Con riferimento alla figura, si calcolino l'impedenza longitudinale chilometrica e l'ammettenza trasversale chilometrica delle due configurazioni a) (la linea è trasposta) e b). Si assuma per la conduttanza trasversale valore nullo in entrambi i casi.



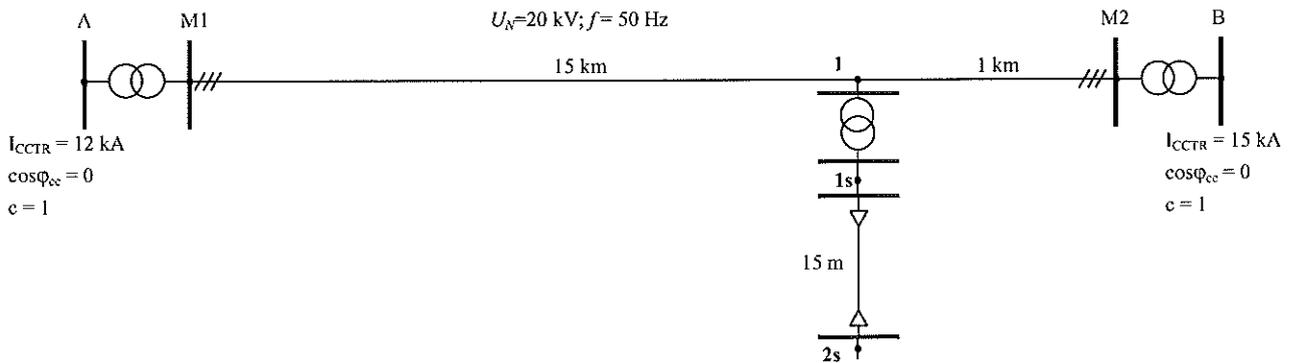
2) Con riferimento alla linea trifase di figura, esercita a tensione nominale $U_n=20$ [kV], si richiede di:



- dimensionare la linea in cavo RG7H1RXY sapendo che si prevede l'utilizzo di tre cavi unipolari aerei con temperatura ambiente pari a 40° (i cavi sono protetti dall'esposizione al sole) e che la massima caduta di tensione ammissibile deve essere del 3 %;
- dopo il dimensionamento, calcolare la massima caduta di tensione percentuale;
- calcolare le perdite elettriche Joule complessive e quelle dielettriche ($\tan\delta=2 \cdot 10^{-3}$);
- supponendo che le protezioni della conduttura in cavo intervengano in $t=1$ s e che la corrente di corto circuito massima termicamente equivalente per tutto il tempo t sia 7,0 kA, verificare se la sezione scelta è adeguata ($\vartheta_{\text{esercizio}}=90^\circ\text{C}$, $\vartheta_{\text{massima}}=250^\circ\text{C}$);

3) Si supponga che tutta la linea M1-M2 di figura sia costituita da conduttori in rame con induttanza chilometrica $\ell = 1,2$ [mH/km] e resistenza chilometrica $r = 0,1797$ [Ω /km] e che la linea

in cavo 1s-2s abbia $r_d = 78 \text{ [m}\Omega/\text{km]}$ e reattanza chilometrica $x_d = 78 \text{ [m}\Omega/\text{km]}$ e che inoltre si abbia $z_0 = 3,5 z_d$:



Il trasformatore derivato nel punto 1 è di gruppo Dyn/11 e ha le seguenti caratteristiche:

Potenza	U_1	U_2	$u_{cc} \%$	$\cos \phi_{cc}$
1000 [kVA]	20 [kV]	400 [V]	4,0	0,22

Si supponga inoltre che le sbarre MT $M1$ e $M2$ siano alimentate da trasformatori 132 kV/20 kV (gruppo $YNyn6$; $P = 40 \text{ MVA}$; $u_{cc} = 15 \%$; $\cos \phi_{cc} = 0,04$).

- Si calcolino la corrente di guasto nel caso di cortocircuito trifase in 2s.
- Si calcolino la corrente di guasto nel caso di cortocircuito bifase in 2s.
- Si calcolino la corrente di guasto nel caso di cortocircuito monofase in 2s.

Domanda n. 1

a) $\underline{z} =$	Ω/km	b) $\underline{z} =$	Ω/km
$\underline{y} =$	$\mu\text{S}/\text{km}$	$\underline{y} =$	$\mu\text{S}/\text{km}$

Domanda n. 2

a)	Sezione commerciale del cavo	$[\text{mm}^2]$	
	Grado di isolamento		
b)	Cdt percentuale	$[\%]$	
c)	Perdite complessive Joule	kW	
	Perdite complessive dielettriche	W	
d)	La sezione scelta idonea perché il cavo (in condizioni adiabatiche di corto circuito) sopporta	kA	

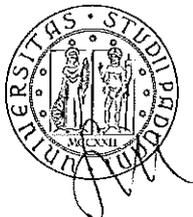
fm

Domanda n. 3

			$ \underline{I}_{g1} $	$ \underline{I}_{g2} $	$ \underline{I}_{g3} $
Domanda n. a CORTO IN 2S	Corrente di guasto	[kA]			
Domanda n. b CORTO IN 2S	Corrente di guasto	[kA]			
Domanda n. c CORTO IN 2S	Corrente di guasto	[kA]			

N.B. Con $|\underline{I}_{gi}|$ si indica il modulo della corrente di guasto sulla fase i -esima ($i=1,2,3$)





UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
INDUSTRIALE JUNIOR**

*Prima sessione 2012
Prova pratica del 26 giugno 2012*

Ramo: Gestionale

TEMA E

Prima parte

I dati di bilancio dell'azienda Zucchi spa sono di seguito riportati. Si riclassifichi lo Stato Patrimoniale secondo il criterio finanziario e si costruisca il Conto Economico scalare a costo del venduto. Successivamente, si calcolino gli opportuni indici di bilancio (esplicitando le modalità di calcolo). Infine, si commenti l'andamento economico e finanziario dell'impresa.

Stato Patrimoniale	anno 1	anno 2
ATTIVO		
Immobilizzazioni	96.800	95.260
immateriale	5.060	4.400
terreni e fabbricati	29.040	30.360
impianti e macchinari	59.400	56.100
finanziarie	3.300	4.400
Attivo circolante	154.660	204.600
Rimanenze	96.360	136.840
Materie prime, sussidiarie, di consumo	26.400	43.780
Semilavorati	13.860	24.420
Prodotti finiti	56.100	68.640
Crediti verso clienti	47.300	60.280
Disponibilità liquide	11.000	7.480
depositi bancari e postali	9.460	6.380
denaro e valori in cassa	1.540	1.100
Ratei e risconti attivi	660	660
TOTALE ATTIVITA'	252.120	300.520

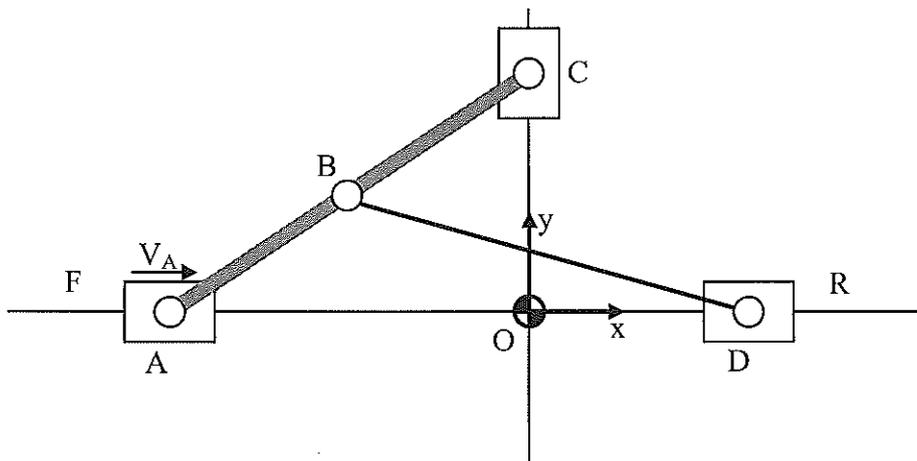
PATRIMONIO NETTO E PASSIVO	anno 1	anno 2
Patrimonio netto	84.920	113.080
capitale	42.680	42.680
riserva legale	30.800	38.720
utile (perdita) di esercizio	11.440	31.680
Passività	167.200	187.440
Trattamento di fine rapporto	5.500	7.700
Debiti	160.380	178.860
debiti verso banche (<12 mesi)	42.240	10.780
debiti verso banche (>12 mesi)	27.060	21.120
debiti verso fornitori (<12 mesi)	86.240	132.660
debiti verso fornitori (>12 mesi)	0	0
altri debiti operativi (<12 mesi)	4.840	14.300
altri debiti operativi (>12 mesi)	0	0
Ratei e risconti passivi	1.320	880
TOTALE PASSIVITA' e PATR. NETTO	252.120	300.520

Conto Economico

	anno 1	anno 2
Valore della produzione	539.660	654.500
ricavi delle vendite	537.900	631.400
variazione semilavorati e prodotti finiti	1.760	23.100
<i>variazione semilavorati</i>	2.860	10.560
<i>variazione prodotti finiti</i>	-1.100	12.540
Costi della produzione	509.960	590.700
per materie prime, sussidiarie e di consumo	440.660	514.800
per servizi (costi industriali)	9.900	9.680
per il personale:	50.160	62.480
<i>stipendi (costi industriali)</i>	30.800	36.080
<i>stipendi (costi di struttura)</i>	14.740	22.000
<i>trattamento fine rapporto (c. industriali)</i>	4.620	4.400
ammortamenti e svalutazioni	8.800	14.080
<i>immobilizzazioni materiali (c. industriali)</i>	4.840	8.800
<i>immobilizzazioni immateriali (c. di politica)</i>	1.540	2.420
<i>svalutazione crediti (c. industriali)</i>	2.420	2.860
variazione di materie prime, suss. e di consumo	3.300	17.380
oneri diversi di gestione (costi di struttura)	3.740	7.040
Differenza fra valore e costi della produzione	29.700	63.800
Oneri finanziari	9.460	4.400
Proventi finanziari da investimenti	1.540	1.980
Risultato prima delle imposte	21.780	61.380
Imposte sul reddito	10.340	29.700
Risultato di esercizio	11.440	31.680

Seconda parte

Il meccanismo rappresentato in figura è disposto nel piano orizzontale. Il pattino A scorre lungo un asse parallelo all'asse x con una velocità costante V_A pari a 2 m/s e verso indicato in figura. La biella AC, vincolata al pattino A con una coppia rotoidale, trasferisce il moto al pattino C mediante un accoppiamento rotoidale in C. A sua volta, la biella BD, connessa ad AC mediante un accoppiamento rotoidale trasferisce il moto al pattino D che scorre lungo un asse parallelo all'asse x.



Dati: $AB = 40\text{cm}$ $AC = 80\text{cm}$ $BD = 80\text{cm}$

Si effettui l'analisi cinematica di posizione e velocità del meccanismo quando il pattino A dista 60cm dall'origine del sistema di riferimento O. Calcolare inoltre:

- L'accelerazione angolare della biella AC.
- Il rapporto di velocità tra lo spostamento del pattino D e quello del pattino A.