

# DOCUMENTAZIONE TECNICA

ASCENSORE IDRAULICO N°

07002

di costruzione

S.A.S. s.r.l.

La presente documentazione comprende:

documento	codice	revisione
<input checked="" type="checkbox"/> Disegno Planimetria e Elevazione	PL/EL- 07002	0
<input checked="" type="checkbox"/> Relazione Tecnica di calcolo	RTA-07002	0
<input type="checkbox"/> Relazione Tecnica Castello		
<b>Schemi</b>		
<input type="checkbox"/> Schema impianto elettrico		
<input type="checkbox"/> Schema impianto idraulico		
<b>Certificati</b>		
<input type="checkbox"/> dispositivi di blocco		
<input type="checkbox"/> porte di piano se REI		
<input type="checkbox"/> paracadute		
<input type="checkbox"/> limitatore di velocità		
<input type="checkbox"/> ammortizzatori idraulici		
<b>Altri documenti relativi ai pezzi</b>		
<input type="checkbox"/> istruzioni paracadute		
<input type="checkbox"/> calcolo molla paracadute		
<input type="checkbox"/> istruzioni valvola di blocco		
<b>Dichiarazioni ed altro</b>		
<input type="checkbox"/> montaggio e regolazione pezzi		
<input type="checkbox"/> dichiarazione stabilità		
<input type="checkbox"/> dichiarazione Legge 13		
<input type="checkbox"/> dichiarazione 46/90		
<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>		

Via Aquileia, Torino

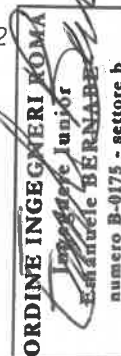
## Regole tecniche di riferimento:

D.P.R. 30 aprile 1999, n° 162

I disegni EL-07002 e il disegno PL-07002 comprendono i:  
"dati generali" ed i "dati tecnici e disegni" previsti nella Appendice C  
delle Norme UNI EN 81-2 che non compaiono nella relazione di calcolo RT-07002

## DICHIARAZIONI

- La corsa sopra il pianterreno non è > 20 m e l'altezza di gronda non è > di 24 m
- L'accesso al locale macchinario ed al locale delle pulegge di rinvio è conforme al punto 6.2 delle UNI EN 81-1 armon.
- Non sono previsti casi speciali, ai sensi del punto 1.2 delle UNI EN 81-1 armonizzate



**RELAZIONE DI CALCOLO****RTA - 07002****Impianto n°: 07002****INDICE**

- 1 CALCOLO DI VERIFICA A TENSIONE DELLE FUNI PORTANTI
- 2 VERIFICA DELLE GUIDE DELLA CABINA NORMALMENTE SOSPESA
- 3 VERIFICA DEGLI AMMORTIZZATORI AD ACCUMULO DI ENERGIA
- 4 CALCOLO DEL GRUPPO CILINDRO - PISTONE E DELLE TUBAZIONI
- 5 CARATTERISTICHE DEL FLUIDO IMPIEGATO
- 6 CENTRALINA
- 7 STRUTTURE DI SOSTEGNO DEL CILINDRO

**ORDINE INGEGNERI ROMA**  
 Ingegnere *Emanuele Bernabe*  
**Emanuele BERNABE'**  
 numero B-0175 - settore b

COSTRUZIONE S.A.S. s.r.l.  
 PROGETTO ST1213  
 PROPRIETARIO Città di Torino  
 SITO IMPIANTO Via Aquileia, Torino

**DATI GENERALI**

TIPO IMPIANTO	Ascensore			sollevamento: taglia later.
CATEGORIA UTENTI	utenti autorizzati ed esperti:			NO
PORTATA	680	Kg	Q	
CAPACITÀ	9	-		
FERMATE	5	-		
SERVIZI	5	-		
CORSA	13,2	m	Lc	
VELOCITÀ NOMINALE	0,6	m/s	v <sub>s</sub>	
VELOCITÀ LIVELLAMENTO	0,15	m/s	v <sub>1</sub>	
SUPERFICIE UTILE CABINA	1,643	m <sup>2</sup>		
PESO GRUPPO CABINA	760	Kg	P <sub>3</sub>	cabina, arcata, operatori, accessori

0	03/05/2007	emesso per approvazione	EB	FC	
rev	data	emissione	redatto	verificato	approvato

# CALCOLO DI VERIFICA A TENSIONE DELLE FUNI PORTANTI

2310\_1021-RTA

## CARATTERISTICHE DELLE FUNI

TIPO E FORMAZIONE	114 FILI - SEALE 6x19+FC (UNI 7294-74)		
NUMERO FUNI	4	--	n
NUMERO TREFOLI	6	--	-
DIAMETRO NOMINALE	10	mm	d
RESISTENZA FILI INTERNI	1570	N/mm <sup>2</sup>	R <sub>i</sub>
RESISTENZA FILI ESTERNI	1570	N/mm <sup>2</sup>	R <sub>e</sub>
SEZIONE FUNE	39,95	mm <sup>2</sup>	A
CARICO ROTTURA MINIMO	49500	N	R
DIAMETRO AVVOLGIMENTO	400	mm	D
			per ciascuna fune
			valore minimo

## ANALISI DEI CARICHI

PORTATA	6670,80	N	Q	
PESO GRUPPO CABINA	7451,68	N	P <sub>3</sub>	cabina, arcata, operatori, accessori
PESO FUNI	332,13	N	P <sub>f</sub>	

## CALCOLI

CARICO TOTALE SULLE FUNI	14454,60	N	T	Q+P <sub>3</sub> +P <sub>f</sub>
CARICO SU OGNI FUNE	3613,65	N	T'	T/n
SOLLECITAZIONE	90,45	N/mm <sup>2</sup>	S	T'/A
COEFFICIENTE DI SICUREZZA	13,70	--	GS <sub>f</sub>	R/T' >= 12
RAPPORTO FRA I DIAMETRI	40,00	--	-	D/d >= 40
ATTACCHI DELLE FUNI TIPO	capicorda a cuneo			
RESISTENZA FUNE-ATTACCO	>= 80% di R (carico di rottura della fune)			

## VERIFICA DELLE GUIDE DELLA CABINA NORMALMENTE SOSPESA

(si riporta solo la condizione di carico più sfavorevole)

### CARATTERISTICHE DELLE GUIDE

PROFILO	T 90/A (ISO 7465)			
QUALITA'	trafilate			
DIM. SUP. SCORRIMENTO	30	mm	-	
NUMERO	2		n	
CARICO DI ROTTURA	370	N/mm <sup>2</sup>	R <sub>m</sub>	acciaio tipo Fe 360
MOMENTO D'INERZIA ASSE X	1012000	mm <sup>4</sup>	I <sub>x</sub>	
MOMENTO D'INERZIA ASSE Y	515000	mm <sup>4</sup>	I <sub>y</sub>	
SEZIONE ORIZZONTALE	1700	mm <sup>2</sup>	A	
RAGGIO D'INERZIA MINIMO	17,41	mm	i	
MODULO DI RESISTENZA ASSE X	20800	mm <sup>3</sup>	W <sub>x</sub>	
MODULO DI RESISTENZA ASSE Y	11400	mm <sup>3</sup>	W <sub>y</sub>	
COEFFICIENTE DI SNELLEZZA	86,18	--	l	l/i
COEFF. MAGGIORAZIONE	1,64	--	w	del carico di punta

### DATI

DIM. CABINA SECONDO ASSE X	1160	mm	DX	
DIM. CABINA SECONDO ASSE Y	1460	mm	DY	
CENTRO CABINA ASSE X	760	mm	XC	
CENTRO CABINA ASSE Y	100	mm	YC	
BARICENTRO CABINA ASSE X	790	mm	XP	
BARICENTRO CABINA ASSE Y	200	mm	YP	
DIST. MAX ANCORAGGI	1500	mm	l	
DIST. TRA I PATTINI DI CABINA	2630	mm	h	
ACCELERAZIONE DI GRAVITA'	9,81	m/s <sup>2</sup>	g <sub>n</sub>	
COEFFICIENTE DINAMICO 1	3	--	k1	paracadute a presa ist. a rulli
COEFFICIENTE DINAMICO 3	0		k3	

### INTERVENTO DEL PARACADUTE

#### Caso 1 relativo all'asse X

BARICENTRO PORTATA ASSE X	905	mm	XQ	=XC+DX/8
BARICENTRO PORTATA ASSE Y	100	mm	YQ	=YC
FLESSIONE RELATIVA ALL'ASSE Y				

FORZA SULLA GUIDA	6800,70	N	FX	$k1*gn(Q*XQ+P*XP)/nh$	-RTA
MOMENTO FLETTENTE	1912697,52	N mm	MY	$3FX*I/16$	
SOLLECITAZIONE	167,78	N/mm <sup>2</sup>	sY	MY/WY	
<b>FLESSIONE RELATIVA ALL'ASSE X</b>					
FORZA SULLA GUIDA	615,23	N	FY	$k1*gn(Q*YQ+P*YP)/nh/2$	
MOMENTO FLETTENTE	173034,1	N mm	MX	$3FY*I/16$	
SOLLECITAZIONE	8,32	N/mm <sup>2</sup>	sX	MX/WX	
<b>CARICO DI PUNTA</b>					
FORZA SULLA GUIDA	21183,714	N	Fk	$k1*gn(Q+P)/n$	
SOLLECITAZIONE	20,44	N/mm <sup>2</sup>	sk	$Fk*w/A$	
<b>VERIFICA</b>					
<b>VALORI AMMISSIBILI</b>					
SOLLECITAZIONI	205	N/mm <sup>2</sup>	samm		
FRECCE	5	mm	damm		
<b>SOLLECITAZIONE COMPOSTA</b>					
FLESSIONE	176,10	N/mm <sup>2</sup>	sm	$sx+sy < samm$	
FLESS. E COMPRESS.	188,56	N/mm <sup>2</sup>	s	$sm+Fk/A < samm$	
FLESS. E CAR. DI PUNTA	178,93	N/mm <sup>2</sup>	sc	$sk+0,9*sm < samm$	
TORSIONE	155,32	N/mm <sup>2</sup>	sf	$1,85*Fx/c^2 < samm$	
<b>FRECCE</b>					
DIREZIONE X	3,09	mm	dX	$0,7*Fx*I^3/(48*E*Iy) < damm$	
DIREZIONE Y	0,14	mm	dY	$0,7*Fy*I^3/(48*E*Ix) < damm$	
<b>Caso 2 relativo all'asse Y</b>					
BARICENTRO PORTATA ASSE X	760	mm	XQ	=XC	
BARICENTRO PORTATA ASSE Y	283	mm	YQ	=YC+DY/8	
<b>FLESSIONE RELATIVA ALL'ASSE Y</b>					
FORZA SULLA GUIDA	6249,03	N	FX	$k1*gn(Q*XQ+P*XP)/nh$	
MOMENTO FLETTENTE	1757539,60	N mm	MY	$3FX*I/16$	
SOLLECITAZIONE	154,17	N/mm <sup>2</sup>	sY	MY/WY	
<b>FLESSIONE RELATIVA ALL'ASSE X</b>					
FORZA SULLA GUIDA	962,41	N	FY	$k1*gn(Q*YQ+P*YP)/nh/2$	
MOMENTO FLETTENTE	270676,6	N mm	MX	$3FY*I/16$	
SOLLECITAZIONE	13,01	N/mm <sup>2</sup>	sX	MX/WX	
<b>CARICO DI PUNTA</b>					
FORZA SULLA GUIDA	21183,714	N	Fk	$k1*gn(Q+P)/n$	
SOLLECITAZIONE	20,44	N/mm <sup>2</sup>	sk	$Fk*w/A$	
<b>VERIFICA</b>					
<b>VALORI AMMISSIBILI</b>					
SOLLECITAZIONI	205	N/mm <sup>2</sup>	samm		
FRECCE	5	mm	damm		
<b>SOLLECITAZIONE COMPOSTA</b>					
FLESSIONE	167,18	N/mm <sup>2</sup>	sm	$sx+sy < samm$	
FLESS. E COMPRESS.	179,64	N/mm <sup>2</sup>	s	$sm+Fk/A < samm$	
FLESS. E CAR. DI PUNTA	170,90	N/mm <sup>2</sup>	sc	$sk+0,9*sm < samm$	
TORSIONE	142,72	N/mm <sup>2</sup>	sf	$1,85*Fx/c^2 < samm$	
<b>FRECCE</b>					
DIREZIONE X	1,45	mm	dX	$0,7*Fx*I^3/(48*E*Iy) < damm$	
DIREZIONE Y	0,44	mm	dY	$0,7*Fy*I^3/(48*E*Ix) < damm$	
<b>USO NORMALE, IN MARCIA</b>					
CENTRO SOSPENSIONE ASSE X	0	mm	XS		
CENTRO SOSPENSIONE ASSE Y	75	mm	YS		
<b>Caso 1 relativo all'asse X</b>					
<b>FLESSIONE RELATIVA ALL'ASSE Y</b>					
FORZA SULLA GUIDA	2720,28	N	FX	$k2*gn(Q(XQ-XS)+P(XP-XS))/nh$	
MOMENTO FLETTENTE	765079,01	N mm	MY	$3FX*I/16$	
SOLLECITAZIONE	67,11	N/mm <sup>2</sup>	sY	MY/WY	
<b>FLESSIONE RELATIVA ALL'ASSE X</b>					
FORZA SULLA GUIDA	125,27	N	FY	$k2*gn(Q(YQ-YS)+P(YP-YS))/nh/2$	
MOMENTO FLETTENTE	35233,1	N mm	MX	$3FY*I/16$	
SOLLECITAZIONE	1,69	N/mm <sup>2</sup>	sX	MX/WX	

## VERIFICA

## VALORI AMMISSIBILI

SOLLECITAZIONI	165	N/mm <sup>2</sup>	samm	
FRECCE	5	mm	damm	
SOLLECITAZIONE DI FLESSIONE	68,81	N/mm <sup>2</sup>	sm	$s_x + s_y < samm$
SOLLECITAZIONE DI TORSIONE	62,13	N/mm <sup>2</sup>	sf	$1,85 * F_x / c^2 < samm$
FRECCE				
DIREZIONE X	1,24	mm	dX	$0,7 * F_x * I^3 / (48 * E * I_y) < damm$
DIREZIONE Y	0,03	mm	dY	$0,7 * F_y * I^3 / (48 * E * I_x) < damm$

## Caso 2 relativo all'asse Y

## FLESSIONE RELATIVA ALL'ASSE Y

FORZA SULLA GUIDA	2499,61	N	FX	$k^2 * g_n(Q(XQ-XS)+P(XP-XS))/nh$
MOMENTO FLETTENTE	703015,84	N mm	MY	$3FX * I / 16$
SOLLECITAZIONE	61,67	N/mm <sup>2</sup>	sY	$MY / WY$
FLESSIONE RELATIVA ALL'ASSE X				
FORZA SULLA GUIDA	264,14	N	FY	$k^2 * g_n(Q(YQ-YS)+P(YP-YS))/nh/2$
MOMENTO FLETTENTE	74290,1	N mm	MX	$3FY * I / 16$
SOLLECITAZIONE	3,57	N/mm <sup>2</sup>	sX	$MX / WX$

## VERIFICA

## VALORI AMMISSIBILI

SOLLECITAZIONI	165	N/mm <sup>2</sup>	samm	
FRECCE	5	mm	damm	
SOLLECITAZIONE DI FLESSIONE	65,24	N/mm <sup>2</sup>	sm	$s_x + s_y < samm$
SOLLECITAZIONE DI TORSIONE	57,09	N/mm <sup>2</sup>	sf	$1,85 * F_x / c^2 < samm$
FRECCE				
DIREZIONE X	1,14	mm	dX	$0,7 * F_x * I^3 / (48 * E * I_y) < damm$
DIREZIONE Y	0,06	mm	dY	$0,7 * F_y * I^3 / (48 * E * I_x) < damm$

## USO NORMALE, CARICO

FORZA SULLA SOGLIA	2668	N	FS	Q < 2500kg
POSIZIONE SOGLIA ASSE X	860	mm	X'	caso più sfavorevole
POSIZIONE SOGLIA ASSE Y	750	mm	Y'	" "

## FLESSIONE RELATIVA ALL'ASSE Y

FORZA SULLA GUIDA	1555	N	FX	$g_n(F_s(X'-XS)+P(XP-XS))/nh$
MOMENTO FLETTENTE	437466	N mm	MY	$3FX * I / 16$
SOLLECITAZIONE	38,37	N/mm <sup>2</sup>	sY	$MY / WY$
FLESSIONE RELATIVA ALL'ASSE X				
FORZA SULLA GUIDA	180	N	FY	$g_n(F_s(Y'-YS)+P(YP-YS))/nh/2$
MOMENTO FLETTENTE	50691	N mm	MX	$3FY * I / 16$
SOLLECITAZIONE	2,44	N/mm <sup>2</sup>	sX	$MX / WX$

## VERIFICA

## VALORI AMMISSIBILI

SOLLECITAZIONI	165	N/mm <sup>2</sup>	samm	
FRECCE	5	mm	damm	
SOLLECITAZIONE DI FLESSIONE	40,81	N/mm <sup>2</sup>	sm	$s_x + s_y < samm$
SOLLECITAZIONE DI TORSIONE	35,53	N/mm <sup>2</sup>	sf	$1,85 * F_x / c^2 < samm$
FRECCE				
DIREZIONE X	0,71	mm	dX	$0,7 * F_x * I^3 / (48 * E * I_y) < damm$
DIREZIONE Y	0,04	mm	dY	$0,7 * F_y * I^3 / (48 * E * I_x) < damm$

\* la resistenza delle guide, dei loro attacchi, e dei dispositivi che collegano gli elementi è sufficiente per permettere loro di sopportare gli sforzi dovuti all'intervento del paracadute e le flessioni dovute a carichi eccentrici; le frecce che si verificano in quest'ultimo caso hanno un valore limitato in modo che la marcia dell'ascensore non ne è influenzata

## CALCOLO DELLE SPINTE SULLE GUIDE PER IL DIMENSIONAMENTO DEGLI ANCORAGGI

PROFILO ANCORAGGIO	L70x7 UNI 5783			
SPINTA NEL PIANO DELLE GUIDE	1283,21	N	Sy	$(Q * Y_q + P * 3 * Y_p) / I_p$
SPINTA NEL PIANO ORT.	4533,80	N	Sx	$(Q * X_q + P * 3 * X_p) / I_p$
LUNGHEZZA ANCORAGGI	190,00	mm	l	
FRECCIA AMMISSIBILE	0,1267	mm	famm	$= l / 1500$
FRECCIA TOTALE	0,1167	mm	f	$f < f_{max}$

## DIMENSIONI E CALCOLO DI VERIFICA DEGLI AMMORTIZZATORI AD ACCUMULO DI ENERGIA

### CARATTERISTICHE DEGLI AMMORTIZZATORI

TIPO	ad elica cilindrica - modello Primafase 02/C		
NUMERO DI AMMORTIZZATORI	2	--	N
LUNGHEZZA	235	mm	L
DIAMETRO MEDIO ELICA	84	mm	D
DIAMETRO DEL FILO	18	mm	d
NUMERO DI SPIRE ATTIVE	7,0	--	n
MODULO DI ELASTICITA'	80000	N/mm <sup>2</sup>	G
VELOCITA' MAX DISCESA	0,60	m/s	v

### CALCOLI

CORSA DELL' AMMORT.	78,40	mm	f	f >= f' e f >= 65 mm
VALORE DI VERIFICA	48,60	mm	f'	135v <sup>2</sup>
CARICO DI COMPRESSIONE	19836,73	N	F	fGd <sup>4</sup> /(8nD <sup>3</sup> )
CARICO STATICO	7061,238	N	C	per ciascuna molla
RAPPORTO F/Q	2,81	--	F/C	valore compreso tra 2,5 e 4

## CALCOLO DEL GRUPPO CILINDRO - PISTONE E DELLE TUBAZIONI

### DATI GENERALI

PORTATA	667,08	daN	Q	
PESO GR. CABINA E FUNI	778,38	daN	Pc	P3+Pf
PESO PISTONE E TAGLIA	183,80	daN	Pp	Pr+Prh
CARICO COMPLESSIVO	3074,72	daN	T	(Q+Pc)*Cm+Pp
CORSA TOTALE PISTONE	6850	mm	Lp	(Lc+Eic+Esc)/Cm
LUNGHEZZA AGGIUNTIVA	270	mm	l <sub>1</sub>	dist. testa pist.-asse puleggia
LUNGHEZZA DI CALCOLO	7120	mm	L <sub>o</sub>	Lp+l <sub>1</sub>
MODULO DI ELASTICITA'	210000	N/mm <sup>2</sup>	E	
DENSITA' DELL' OLIO	0,87	daN/dm <sup>3</sup>	g	

### CARATTERISTICHE DEL PISTONE

FABBRICAZIONE	HYDRONIC			
NUMERO PEZZI	1	--	Np	
RESISTENZA A TRAZIONE	510	N/mm <sup>2</sup>	Rm	acciaio Fe 510
LIMITE CONV. ELASTICITA'	355	N/mm <sup>2</sup>	Rs	acciaio Fe 510
LUNGHEZZA	6850	mm	L	
DIAMETRO ESTERNO	100	mm	d	
DIAMETRO INTERNO	86	mm	di	
SPESSORE	7	mm	e <sub>s</sub>	
SEZIONE TOTALE	7854,00	mm <sup>2</sup>	A	p*d <sup>2</sup> /4
SEZIONE RESISTENTE	2045,00	mm <sup>2</sup>	F	p/4(d <sup>2</sup> -di <sup>2</sup> )
MOMENTO DI INERZIA	2223600	mm <sup>4</sup>	J	p/64(d <sup>4</sup> -di <sup>4</sup> )
RAGGIO DI INERZIA	33,00	mm	i	
GRADO DI SNELLEZZA	215,76	--	l	Lof
ALTEZZA PIEZOMETRICA	9,0	m	H	
MASSA DEL PISTONE	139,65	daN	Pr	
PRESSIONE STATICA MAX	39,93	bar	ps	100*T/A+gH/10
PRESSIONE A VUOTO	22,94	bar	ps'	
PRESSIONE APERTURA V.S.*	55,90	bar	pa	=1,4 ps * valvola sovrappressione

\* Il sistema di giunzione tra gli elementi del pistone, quando eseguito in due o più pezzi, ne assicura una resistenza non inferiore a quella di un pistone delle stesse dimensioni, realizzato in unico pezzo

\* L'arresto del pistone al limite di corsa superiore avviene con mezzi ad effetto ammortizzato

\* Con cabina appoggiata in basso su ammortizzatori completamente compressi, il pistone non tocca il fondo del cilindro

#### Precauzioni previste contro:

- 1) la caduta libera per rottura od allentamento di una o più funi =>
- 2) la discesa a velocità eccessiva =>
- 3) l'abbassamento lento =>

**paracadute a presa ist. a rulli  
valvola di blocco  
sistema elettrico antideriva**

Si dichiara che i dispositivi 'paracadute a presa ist. a rulli' e 'valvola di blocco' adottati saranno installati e regolati secondo le istruzioni fornite dai rispettivi fabbricanti

**VERIFICA DELLA PARETE DEL PISTONE ALLA PRESSIONE RADIALE**

COEFFICIENTE DI SICUREZZA	5,03	--	gs	$20 \cdot R_s(e_s - 0,5) / (2,3 \cdot p_s \cdot d) \geq 1,7$
---------------------------	------	----	----	--

**VERIFICA DEL PISTONE A CARICO DI PUNTA**

CARICO DI PUNTA EFFETTIVO	41091	N	F5	$1,4 \cdot 9,81 [C_m(Q+P_3) + 0,64Pr + Prh]$
CARICO MASSIMO AMMISSIB.	45455	N	Famm	per grado di snellezza $\geq 100$
GRADO DI STABILITA'	1,11	--	Ge	$F5 < Famm$

**CARATTERISTICHE DEL CILINDRO**

TIPO	a parete semplice, non interrato			
LIMITE CONV. ELASTICITA'	355	N/mm <sup>2</sup>	Rc	acciaio Fe 510
DIAMETRO ESTERNO	133	mm	D	
DIAMETRO INTERNO	123	mm	Di	
SPESSORE	5	mm	e <sub>cyl</sub>	

**VERIFICA DELLA PARETE DEL CILINDRO ALLA PRESSIONE RADIALE**

COEFFICIENTE DI SICUREZZA	2,33	--	gc	$20 \cdot R_c(e_{cyl} - 1) / (2,3 \cdot p_s \cdot D) \geq 1,7$
---------------------------	------	----	----	--

**VERIFICA DEL FONDO DEL CILINDRO**

TIPO	fondo piatto con gole di scarico			
DIAMETRO ESTERNO FONDO	133	mm	D <sub>f</sub>	
SPESSORE FONDO	30	mm	e <sub>f</sub>	=h <sub>1</sub>
DIFFERENZA RAGGI	6,75	mm	s <sub>1</sub>	=e <sub>cyl</sub>
RAGGIO DI SCARICO	5	mm	r <sub>1</sub>	$\geq 5 \text{ mm } e \geq 0,2 \cdot s_1$
SPESSORE FONDO SCARICO	8	mm	u <sub>1</sub>	$\leq 1,5 \cdot s_1$
DISTANZA FONDO GIUNZIONE	36	mm	h <sub>1</sub>	$\geq u_1 + r_1$
COEFFICIENTE SICUREZZA	13,43	--	Ge <sub>1</sub>	$10 \cdot R_c(e_1 - e_0)^2 / (0,16 \cdot 2,3 \cdot p_s \cdot D_i) \geq 1,7$
COEFFICIENTE SICUREZZA	3,68	--	Gu <sub>1</sub>	$10 R_c(u_1 - e_0) / (1,3 \cdot 2,3 \cdot p_s (D_i/2 - r_1)) \geq 1,7$

**TUBAZIONI TRA CENTRALINA E CILINDRO**

RIGIDA	Serie 35 L			
LIMITE CONV. ELASTICITA'	23,5	daN/mm <sup>2</sup>	Rt	Fe 35.2 UNI 663-68
DIAMETRO ESTERNO	35	mm	Dt	
DIAMETRO INTERNO	30	mm	dt	
SPESSORE	2,5	mm	St	
COEFFICIENTE SICUREZZA	2,92	mm	Gt	$200 R_t(St - 0,5) / (2,3 \cdot p_s \cdot Dt) \geq 1,7$
FLESSIBILE	SAE 100 - R2 1" (DN25)			
DIAMETRO INTERNO	25,40	mm	d	
PRESSIONE DI SCOPPIO	352,00	bar	p <sub>1</sub>	$p_1 / p_s = 8,8 > 8$
PRESSIONE DI PROVA	281,00	bar	p <sub>2</sub>	$p_2 / p_s = 7, > 5$

*Le valvole e tutte le connessioni sono calcolate e costruite in modo che sotto gli sforzi derivanti da una pressione pari a 2,3 volte la pressione statica massima sia assicurato un coefficiente di sicurezza di almeno 1.7 rispetto al limite convenzionale di elasticità dei materiali impiegati*

**CARATTERISTICHE DEL FLUIDO IMPIEGATO**

TIPO	MOVO M 46			
DENSITA'	0,865 daN/dm <sup>3</sup> a 15°C			
VISCOSITA' CINEMATICA	45 mm <sup>2</sup> /s a 40°C			
INDICE DI VISCOSITA'	154			
TEMPERATURA MAX IMPIEGO	75°C			
ADDITIVI AGENTI CONTRO	usura, ossidazione, schiuma, emulsione, corrosione			

**CENTRALINA**

TIPO	HYDRONIC	MHY 125
PORTATA POMPA	145	l/min.
POTENZA MOTORE	11/15	kw/CV

**PILASTRINO**

PROFILO TUBOLARE	quadrato 100x4			
MATERIALE	Fe 42			
CARICO DI ROTTURA UNITARIO	420	N/mm <sup>2</sup>	Krt	
SEZIONE RESISTENTE	1481	mm <sup>2</sup>	F	
RAGGIO DI INERZIA	38,79	mm	i	
LUNGHEZZA LIBERA	3174	mm	l	
ALTEZZA PILASTRINO	3180	mm		
GRADO DI SNELLEZZA	81,98	--	i	
PESO DEL PILASTRO	369,834	N	Pp	
PESO DEL CILINDRO E OLIO	1572,02	N	Pc	
CARICO FISSO	1941,85	N	Ptf	Pp+Pc
CARICO DINAMICO DIRETTO	2717,18	N	Cdd	1,5(Prh+Pr)
CARICO DINAMICO	43363,81	N	Cd	1,5*Cm*T
CARICO TOT. SUL PILASTRO	48022,84	N	Ptp	1,5*T*Cm+Pp+Pc
CARICO CRITICO DI EULERO	456729,9	N	Ke	$p^{2*}E*F/l^2$
GRADO DI STABILITA' EULERO	9,5	--	GSe	Ke/Ptp >=6
SOLLECITAZIONE EFFETTIVA	32,43	N/mm <sup>2</sup>	Kn	Ptp/F
GRADO DI SICUREZZA	12,95	--	GSr	Krt/Kn >=6

**TRAVE DI ATTACCO DEL CAPOFISSO DELLE FUNI**

PROFILO/MODELLO **Primafase** attacco: ad un lato

**REAZIONI SUL FONDO FOSSA**

PESO DI UNA GUIDA	238	kg	Pg
CARICO SU DI UNA GUIDA	2397,47	kg	F3
CARICO SUL CAPOFISSO	4895,29	kg	F3



**Note:**

- 1 Le dimensioni indicate sono riferite al FINITO e NETTE TRA I PIOMBI. E' vietata per legge la messa in opera nel vano di corsa e nel locale macchinario, di canne fumarie, condutture e/o tubazioni estranee all'impianto ascensore.  
La soletta del locale macchina deve essere calcolata tenuto conto dei carichi indicati più un carico uniformemente ripartito di 600 Kg/mq. Le strutture di
- 2 sostegno nella relazione di calcolo e verifica a firma di un Ingegnere iscritto all'albo, devono evidenziare un coeff. di sicurezza non inferiore a 6 sia per il ferro che per il calcestruzzo. La freccia di inflessione delle travi metalliche eventualmente usate deve risultare inferiore a 1/1500 della luce libera.  
Il locale macchina deve essere munito di una porta metallica apribile verso l'esterno con chiusura a chiave, e di una finestra in diretta comunicazione
- 3 con l'esterno (vedi nota 4). Non deve risultare umido e la sua temperatura deve essere compresa tra +5 e +40 gradi centigradi, l'accesso deve essere diretto agevole e sicuro, ed adeguatamente illuminato, con interruttore sul lato di battuta della porta.  
Norme antincendio - L'impianto deve sottostare alle norme del locale comando dei VVFF, nonché alle norme del DM 246 in particolare se l'impianto prevede corsa > 20 mt ed altezza di gronda > 24 mt. In generale il vano di corsa dovrà essere munito alla sommità di un foro di aerazione di superficie non inferiore a 0.20 mq e pari almeno al 3% della superficie orizzontale. Nel locale macchina si dovrà prevedere un foro di aerazione di superficie non inferiore 0.05 mq e pari al 3% della sup. del locale.
- 4 Sotto la fossa non devono trovarsi locali transitabili e/o accessibili a persone. All'interno della fossa andranno previsti idonei mezzi per la discesa/salita come nicchie poggiatepiedi.
- 5 Il vano di corsa dovrà essere adeguatamente illuminato. Si dovrà prevedere una lampada sulla sommità del vano a max 0.50 mt dall'intradosso, ed una in basso a max 0.50 mt dal fondo fossa, provvista di una presa e deviatore per l'accensione. Le altre lampada ad intervalli di max 6 mt.
- 6 Sono da prevedere linee alimentazione luce e F.M. dal contatore al locale macchina calcolate in base alla lunghezza, tensione e assorbimenti indicati, garantendo una caduta di tensione non inf. al 3%. La sez. min. è quella CEI. Al collaudo sarà richiesto certificato di conformità 46/90.  
Nel locale macchina dovrà essere installato un quadro con: interruttore quadripolare magnetotermico per F.M. e bipolare per la luce, una presa 16 Amp., un sezionatore luce loc. mac. e luce vano, un sezionatore per luce cabina e allarme. Al Piano Terreno, in prossimità dell'impianto facilmente visibile, un interruttore autom. di sicurezza per apertura F.M. in custodia sottovetro con chiusura a chiave, o pulsante di sgancio con linea e relativo contattore in locale macchina.
- 8 Impianto di terra. Deve essere previsto per ogni ascensore idoneo impianto terra collegato al generale con attacco distinto ed ispezionabile, fornito con un cavo nella fossa alle guide e nel locale macchina fino al quadro di manovra. La sezione minima di 5 mmq per F.M. e 2.5 mmq per la luce, ed uguale alla sezione dell'alimentazione.
- 9 Ponteggi. Nel vano ascensore, prima dell'inizio dell'installazione, deve essere allestito, in base alle nostre indicazioni di ingombro, un idoneo e sicuro ponte di lavoro rispondente alle norme vigenti antinfortunistiche.
- 10 Salvo espresso patto contrario, sono a carico del committente le forniture in opera di eventuali travature metalliche di sostegno e di quelle eventualmente necessarie alla separazione di vani comuni.
- 11 Nel locale macchinario sulla centraline o argano e nel vano di corsa sul pistone sono da prevedere dei ganci di sostegno a carico del committente da 500 daN con relativo cartello di portata massima.

**caratteristiche tecniche**

portata (kg) **680**  
 persone **9**  
 fermate **5**  
 servizi **5**  
 velocità (m/s) **0,6**  
 accessi **due opposti**  
 corsa (mm) **13200**  
 fossa (mm) **1300**  
 testata (mm) **3500**  
 vano (mm - largh. X prof) **1800 / 1880**  
 cabina (mm - largh. X prof) **1100 / 1400**  
 tipo porte **2AT**  
 apertura porte piano (mm) **900**  
 funi (n diam.) **4 x d. 10 mm - 6 tr.**  
 puleggia D min (mm) **400**  
 guide cabina **T 90/A (ISO 7465)**  
 staffe guide cabina **L70x7 UNI 5783**

portata (kg)	680
persone	9
fermate	5
servizi	5
velocità (m/s)	0,6
accessi	due opposti
corsa (mm)	13200
fossa (mm)	1300
testata (mm)	3500
vano (mm - largh. X prof)	1800 / 1880
cabina (mm - largh. X prof)	1100 / 1400
tipo porte	2AT
apertura porte piano (mm)	900
funi (n diam.)	4 x d. 10 mm - 6 tr.
puleggia D min (mm)	400
guide cabina	T 90/A (ISO 7465)
staffe guide cabina	L70x7 UNI 5783

ammortizzatori cabina  
 centralina potenza (Kw/HP)  
 centralina portata (l/min) tipo  
 press. Stati. max/vuoto (bar)  
 pistone (diam x spess. / c. sc)  
 arcata (mod. -scartamento)

**Primafase 02/C**  
**11/15**  
**145/MHY 125**  
**39,92 / 22,94**  
**Hyd-100x7 / 6850**  
**Primafase Delta 3 (sc 950)**

estraz. stelo prima  
 messa in tiro

**115**

carichi dinamici daN  
 A - Pistone  
 B - Guide  
 C - Ammortizzatori  
 D - Montanti cast.  
 Sx  
 Sy

A - Pistone	4895
B - Guide	2397
C - Ammortizzatori	2935
D - Montanti cast.	
Sx	131
Sy	462

disegno \_\_\_\_\_ scala **1/15-1/30** pagine **1 di 3**

**Planimetria e elevazione ascensore**

Installatore **S.A.S. s.r.l.**

Proprietario Impianto **Città di Torino**

Progettista **ST1213**

Ubicazione Impianto **Via Aquileia, Torino**

numero impianto **07002**


tipo impianto **Ascensore**

azionamento **oleodinamico**

numero disegno **PL/EL-07002**

nome file **2310\_1021**

0	03/05/2007	Planimetria vano corsa e locale macchinario	EB		
rev	data	emissione	redatto	verificato	approvato

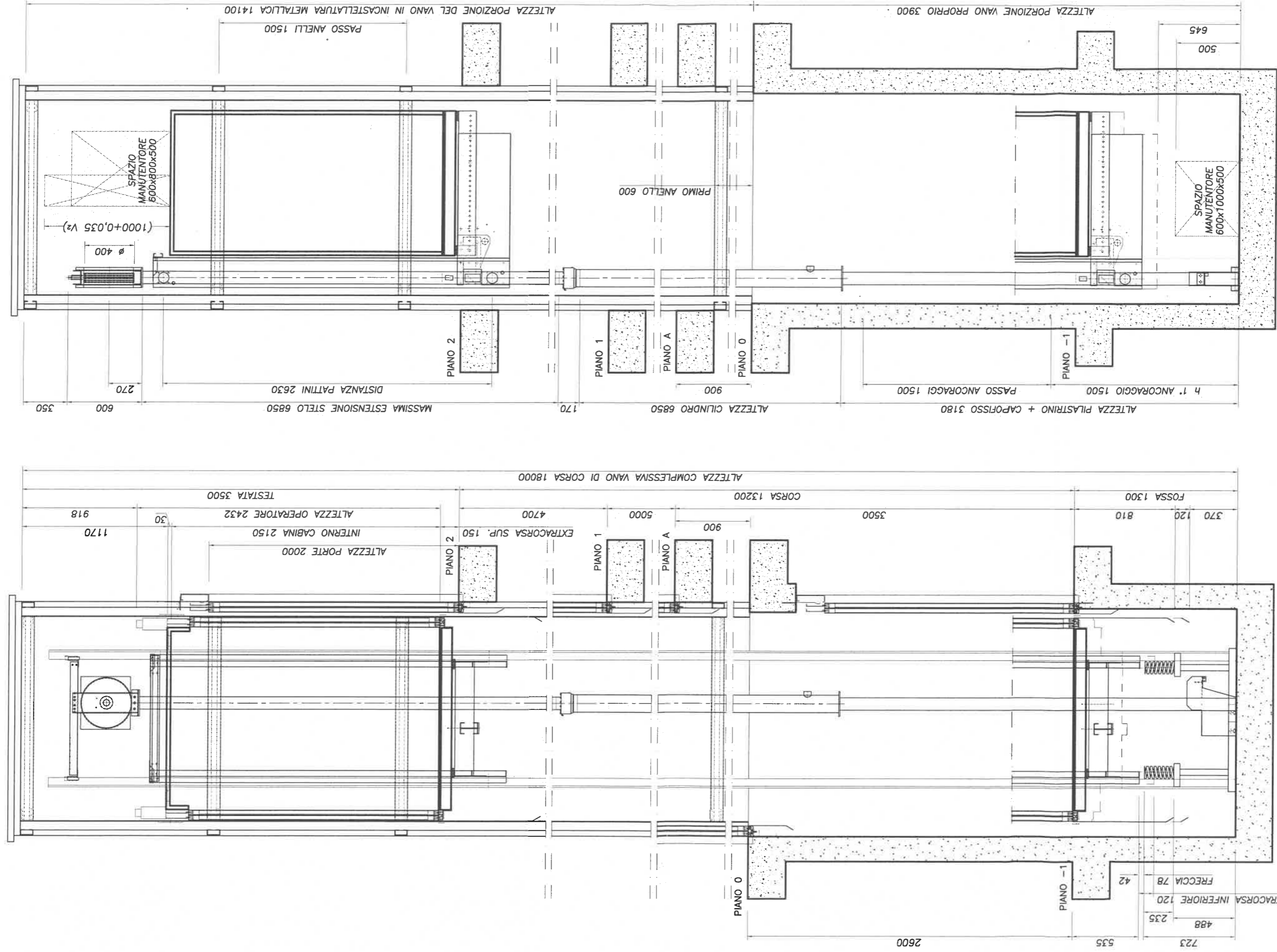
timbro e firma progettista  
  
**Emanuele BERNABE'**  
 numero B-0175 - settore b

timbro e firma ditta installatrice

timbro e firma del committente



REALIZZARE UNA FINESTRA  
DI AERAZIONE SULLA SOMMITÀ  
DEL VANO (VEDI NOTA 4)  
Sup. Min. 0,20 mq



NUMERO IMPIANTO:  
**07002**  
TIPO IMPIANTO  
**Ascensore**  
DATA:  
**5.3.2007**  
NUMERO DISSEGNO:  
**2310\_1021-EL**

SEZIONE A-A  
TERRAPIENO

**ORDINE INGEGNERIA**  
*Emanuele Bernabe'*  
**Emanuele BERNABE'**  
numero B-0175 - settore b

SEZIONE B-B  
TERRAPIENO

REALIZZARE UNA SCALA  
PER LA DISCESA IN  
FOSSA (VEDI NOTA 5)



**Primafase** Srl  
Nuove tecnologie per elevatori

**PRIMAFASE S.r.l.**  
Nuove tecnologie per elevatori

**STRUTTURA DI SOSTEGNO GUIDE E  
TAMPONAMENTI VANO ASCENSORE**

**RELAZIONE DI CALCOLO**

COMMITTENTE:	Lift Point S.r.l.
IMPIANTO N.:	1021
DITTA COSTRUTTRICE STRUTTURA:	PRIMAFASE S.r.l.
N.RO COMMESSA PRIMAFASE:	8952



## INDICE

1. INTRODUZIONE
2. PARAMETRI DI PROGETTO
  - 2.1 Normativa di riferimento
  - 2.2 Caratteristiche dei materiali
3. VERIFICHE STRUTTURALI
  - 3.1 Ipotesi di calcolo e schemi statici
  - 3.2 Analisi dei carichi
  - 3.3 Verifica delle traverse
  - 3.4 Verifica dei montanti
4. CONCLUSIONI
5. ALLEGATI



## 1. INTRODUZIONE

Oggetto della presente relazione di calcolo sono le strutture di sostegno per le guide, i tamponamenti e la copertura del vano ascensore dell'edificio sito in V. Aquileia nel Comune di Torino.

### Caratteristiche generali

Dimensioni:   Larghezza:   1800 mm  
                  Profondità:   1880 mm  
                  Altezza:       14100 mm

Portata:                   630 kg

Tipo impianto:           oleodinamico

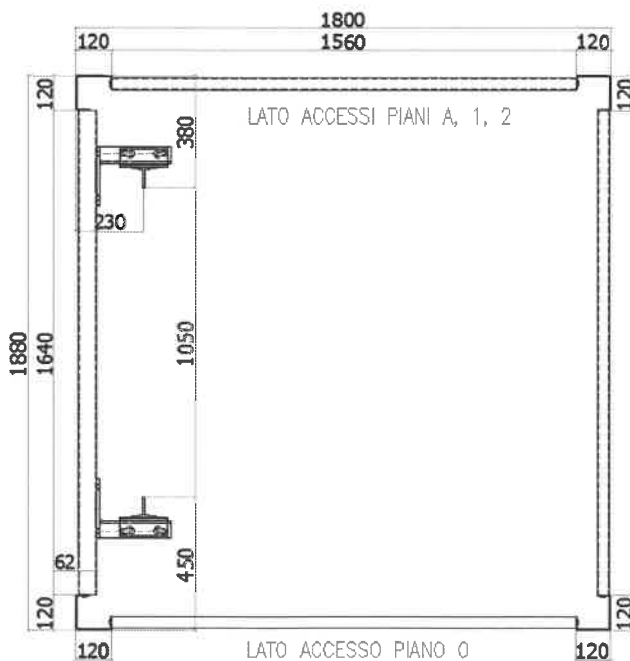
N.ro fermate ai piani:   4

La struttura è costituita da traverse, a cui sono ancorate le guide dell'ascensore ed i tamponamenti, e da montanti verticali. Sia le traverse sia i montanti sono costituiti da profilati formati a freddo.

Il vano ascensore è situato all'esterno dell'edificio. Tre montanti della struttura, lato meccanica e lato accessi e sbarchi ai piani, sono ancorati all'edificio; la distanza massima tra i vincoli dei montanti all'edificio è pari a 5 m.

La struttura sorregge le azioni orizzontali trasmesse dalla cabina, il peso proprio, quello dei tamponamenti, i carichi dovuti agli agenti atmosferici ed i carichi dovuti alle azioni sismiche. Si considerano le spinte verticali che si originano in caso di intervento dei blocchi paracadute.

Nello schema che segue sono evidenziate le dimensioni generali del vano con le posizioni relative di guide, traverse e montanti (lo schema riportato non è in scala).



## 2. PARAMETRI DI PROGETTO

L'analisi statica della struttura è stata eseguita nel rispetto della normativa italiana attualmente vigente in materia ed elencata nel seguito.

### 2.1 Normativa di riferimento

[A] Legge 5/11/1971 n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica";

[B] D.M. 9/1/96 "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche";

[C] Circ. Min. LL.PP. 15/10/96 n. 252 "Istruzioni relative alle norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche";

[D] D.M. 16/1/1996 Norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi";

[E] Circ. Min. LL.PP. 04/07/96 n. 156AA.GG./STC "Istruzioni per l'applicazione delle norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" di cui al D.M. 16/01/1996;

[F] Norme Tecniche C.N.R. N.10011/85 "Costruzioni di acciaio: istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione";

[G] Norme Tecniche C.N.R. N.10021/85 "Strutture di acciaio per apparecchi di sollevamento. Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione";

[H] Norme Tecniche C.N.R. N.10022 "Costruzione di profilati di acciaio formati a freddo. Istruzioni per l'impiego";

[I] Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica";

[L] Ordinanza n. 3316 del 2/10/2003 – "Modifiche ed integrazioni all'Ordinanza n. 3274 del 20/3/2003";

[M] Ordinanza n. 3431 del 3/5/2005 – "Modifiche ed integrazioni all'Ordinanza n. 3274 del 20/3/2003".

### 2.2 Caratteristiche dei materiali

In riferimento ai materiali utilizzati, si riportano nel seguito le principali caratteristiche assunte nei calcoli.

- Acciaio Fe360
- Viti classe 8.8
- Dadi classe 6S



## Acciaio Fe360

Peso:	$\gamma_a = 78.50 \text{ kN/m}^3$
Modulo di elasticità tangenziale:	$E = 206000 \text{ MPa}$
Coefficiente di Poisson:	$\nu = 0.3$
Resistenza a rottura per trazione:	$f_t = 360 \text{ MPa}$
Resistenza di progetto:	$f_d = 235 \text{ MPa}$

### **3. VERIFICHE STRUTTURALI**

#### **3.1 Ipotesi di calcolo e schemi statici**

I montanti verticali sono realizzati con profilati di spessore 4 mm. Essi sono collegati da traverse orizzontali costituite da profilati di spessore 3 mm. Il collegamento traverse-montanti è realizzato mediante nodi che possono assimilarsi ad un collegamento continuo a fronte di rotazioni poste sul piano verticale e a cerniere sul piano orizzontale. Si considera tuttavia, a favore di sicurezza, un comportamento a cerniera in entrambe le direzioni.

I montanti poggiano sul bordo della fossa in modo da potersi considerare ad esso vincolati per mezzo di cerniere.

Su 3 montanti è prevista la realizzazione di staffature di ancoraggio costituenti vincoli assimilabili a cerniere, al piano di sbarco ed a metà della corsa.

Il programma utilizzato per la modellazione della struttura e per la rielaborazione dei risultati del calcolo è Modest ver. 7.8, prodotto da Tecnisoft S.a.s. – Prato, aggiornato a giugno 2006; la struttura è stata calcolata utilizzando come solutore agli elementi finiti il programma di calcolo Xfinest ver. 7.1, prodotto da Ce.A.S. S.r.l. – Milano. Nelle pagine allegate si riporta la vista tridimensionale della mesh del modello utilizzato per la schematizzazione della struttura.

Per tutti gli elementi strutturali vengono condotte le verifiche di resistenza previste dalla normativa vigente. Nell'analisi sismica statica si considerano le spinte trasmesse dalla cabina, opportunamente incrementate per tenere conto degli effetti dinamici conseguenti l'intervento dei dispositivi di sicurezza, l'azione del vento sulla struttura, il peso proprio della struttura e le azioni sismiche; tali condizioni di carico vengono opportunamente combinate secondo le disposizioni della normativa vigente.

#### **3.2 Analisi dei carichi**

Le azioni considerate nell'analisi della struttura sono le seguenti:

- Azioni permanenti  
Peso proprio struttura costituita da castelletto metallico e tamponamenti  
 $W = 3500 \text{ kg}$





- Spinte sulle guide in caso di intervento dei blocchi paracadute

$F_x = 4534 \text{ N}$  sul piano perpendicolare alle guide

$F_y = 1283 \text{ N}$  sul piano parallelo alle guide

- Spinte sulle guide in esercizio normale (ipotizzate)

$F_x = 2176 \text{ N}$  sul piano perpendicolare alle guide

$F_y = 616 \text{ N}$  sul piano parallelo alle guide

- Azione del vento

La pressione esercitata dal vento risulta pari a:

$$p = q_{\text{ref}} \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d$$

dove

$$q_{\text{ref}} = V_{\text{ref}}^2 / 1.6 = 25^2 / 1.6 = 390.625 \text{ N/m}^2 \text{ (pressione cinetica di riferimento)}$$

$V_{\text{ref}} = 25 \text{ m/s}$  (velocità di riferimento funzione della categoria di esposizione del sito)

$c_e = 2.022$  (coefficiente di esposizione del sito)

$c_p = 0.85$  (coefficiente di forma)

$c_d = 1.00$  (coefficiente dinamico)

pertanto il valore di pressione del vento risulta:

$$p = 390.625 \cdot 2.022 \cdot 0.85 \cdot 1.00 = 0.671 \text{ kN/m}^2$$

Azione del vento sulle traverse posizionate a passo 1500 mm:

$$p_t = 1.007 \text{ kN/m}$$

- Azioni sismiche

Tipo di normativa: stati limite Ord. 3431

Tipo di calcolo: analisi sismica statica.

Dati struttura:

- Categoria edificio: III

- Fattore di importanza ( $\gamma_i$ ): 1

- Classe di duttilità: classe B

- Tipologia strutturale: struttura acciaio intelaiata

- Tipologia membrature: membrature duttili

- Coeff. di riduzione per tipologia zone dissipative: 1

- Tipologia edificio: edificio acciaio a telaio a più piani e più campate

- Rapporto di sovraresistenza ( $\alpha_u / \alpha_1$ ): 1.3

- Valore di riferimento del fattore di struttura ( $q_0$ ): 4

- Fattore di struttura ( $q$ ): 4



Dati di calcolo:

- Categoria del suolo di fondazione: C
- Zona sismica: zona 4
- Accelerazione orizzontale ( $A_g$  /g): 0.05
- Angolo di ingresso del sisma: 0.00 <grad>
- Spettro di risposta:
- È stato considerato lo spettro di risposta previsto dal regolamento Italiano
- Smorzamento spettro di progetto: 5%
- Creazione SLU non sismici: si

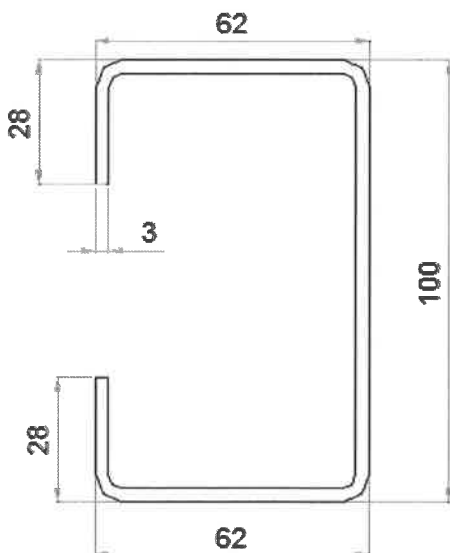
### 3.3 Verifica delle traverse

La condizione più critica in cui viene a trovarsi la traversa si verifica quando agiscono su di essa i pattini della cabina trasmettendo alla guida e successivamente alla traversa le relative spinte orizzontali. Si considera la più gravosa tra le configurazioni di carico a cui la traversa può essere sottoposta.

Nella combinazione di carico più gravosa per la traversa lato meccanica si considerano l'azione del vento sulla struttura, le spinte trasmesse dalle guide, il peso proprio e le azioni dovute al sisma.

Il passo tra le traverse è di 1500 mm.

Le caratteristiche geometriche della sezione delle traverse utilizzate lato meccanica sono riportate di seguito (28-62-100-62-28 spessore 3 mm).



**Materiale: Acciaio tipo Fe360B**

**Tensione ammissibile = 160 N/mm<sup>2</sup>**

#### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

Area della sezione:	780.82 [mm <sup>2</sup> ]
Xg:	36 [mm]
Yg:	50 [mm]
Jx:	1212687.59 [mm <sup>4</sup> ]
Jy:	454565.08 [mm <sup>4</sup> ]
Wx:	24253.75 [mm <sup>3</sup> ]
Wy:	12626.81 [mm <sup>3</sup> ]

#### Verifica a seguito di analisi sismica statica

Dalle combinazioni di carico analizzate risulta che le sollecitazioni massime agenti nella sezione in esame sono relative alle azioni sismiche combinate alle azioni trasmesse dalle

guide della cabina, all'azione del vento e al peso proprio della struttura, ciascuna moltiplicata per i coefficienti previsti dalla normativa vigente.

Momento massimo:	$M_{\max} = 2179000 \text{ Nmm}$
Sforzo assiale massimo:	$N_{\max} = 2683 \text{ N}$
Taglio massimo:	$T_{\max} = 6939 \text{ N}$

Secondo la normativa vigente deve risultare:

$$\sigma_N + \sigma_M \leq f_d$$

$$3.4 + 172.6 = 176 < 235 \text{ MPa}$$

$$\tau \leq f_d / \sqrt{3}$$

$$17.8 < 135.7 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{id} \leq f_d$$

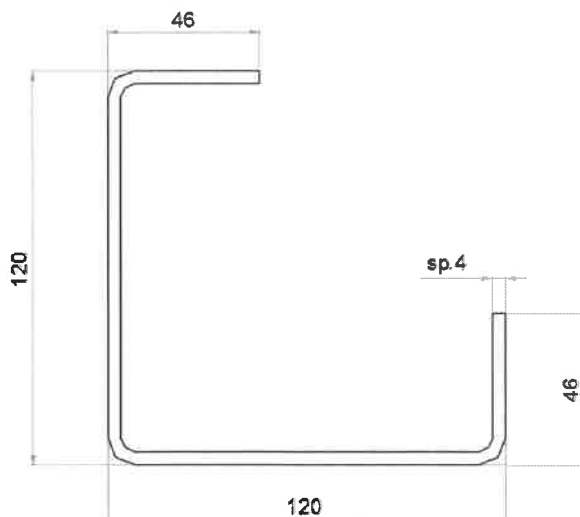
$$178.7 < 235 \text{ MPa}$$

### 3.4 Verifica dei montanti

La condizione più critica in cui si trovano a lavorare i montanti si ha quando i pattini della cabina agiscono nella mezzeria della campata più lunga. I quattro montanti reggono le spinte della cabina ripartite dalle traverse; la reazione offerta da ciascun montante è proporzionale alla sua rigidezza flessionale nella direzione della forza. Almeno tre montanti sono vincolati all'edificio; la distanza massima tra i vincoli all'edificio è pari a 5 m.

Sono state ipotizzate diverse posizioni dei carichi dovuti alla cabina dell'ascensore lungo tutta l'altezza del castelletto metallico; la verifica è stata effettuata considerando il posizionamento delle azioni nella mezzeria dei montanti aventi campata maggiore.

Nella figura seguente sono indicate le caratteristiche geometriche dei montanti utilizzati.



Materiale: Acciaio tipo Fe360B  
Tensione ammissibile = 160 N/mm<sup>2</sup>  
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

Area della sezione:	1249.1 [mm <sup>2</sup> ]
Xg:	42.04 [mm]
Yg:	42.04 [mm]
r min:	32.5 [mm]
r max:	53.12 [mm]
J min:	2409536 [mm <sup>4</sup> ]
J max:	3524756.9 [mm <sup>4</sup> ]
W min:	31376 [mm <sup>3</sup> ]
W max:	83843 [mm <sup>3</sup> ]



In corrispondenza della traversa posizionata in prossimità della mezzeria della campata più lunga si hanno le seguenti sollecitazioni:

Momento massimo:  $M_{max} = 4146000 \text{ Nmm}$   
Taglio massimo:  $T_{max} = 5759 \text{ N}$

Secondo la normativa vigente deve risultare:

$$\sigma_M \leq f_d$$

$$132.1 < 235 \text{ MPa}$$

$$\tau \leq f_d / \sqrt{3}$$

$$9.2 < 135.7 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{id} \leq f_d$$

$$133.1 < 235 \text{ MPa}$$

#### Verifica di stabilità

Facendo riferimento alla norma C.N.R. 10022, a cui si rimanda per il significato dei simboli, risultano, in base alle caratteristiche geometriche della sezione, i seguenti valori:

$Q = 0.98$	$K = 0.97$	$\lambda_k = 94.44$
$\lambda = 113.8$	$\lambda/\lambda_k = 1.21$	
$\sigma_{adlm} = 0.4338$	$\sigma_c = 98.88 \text{ MPa}$	$\omega = 2.38$
$I_0 = 5000 \text{ mm}^4$	distanza massima tra i vincoli dei montanti all'edificio	

Tensione equivalente in condizioni dinamiche:

$$\sigma_{eq} = 144.3 \text{ MPa} < \sigma_{amm} = 160 \text{ MPa}$$

#### **4. CONCLUSIONI**

In base alle analisi effettuate risulta che in nessun punto della struttura vengono superati gli stati limite ultimi e le tensioni ammissibili secondo le disposizioni stabilite dalla normativa vigente e pertanto la struttura risulta idonea a sostenere le sollecitazioni indotte dall'installazione e dall'esercizio dell'impianto ascensore.

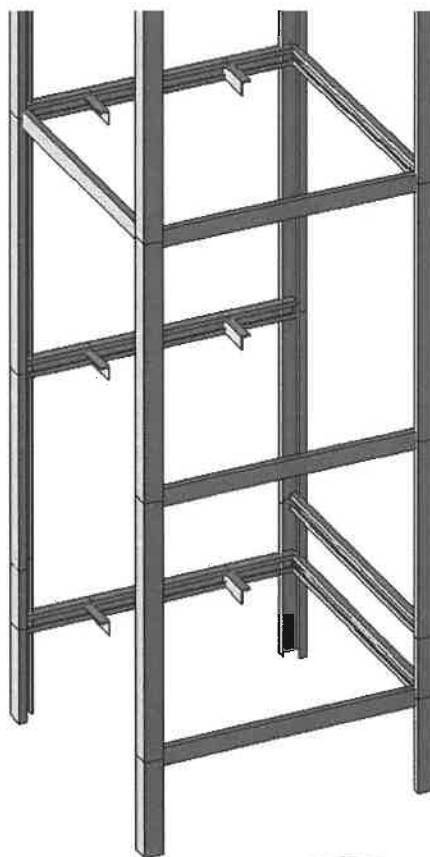
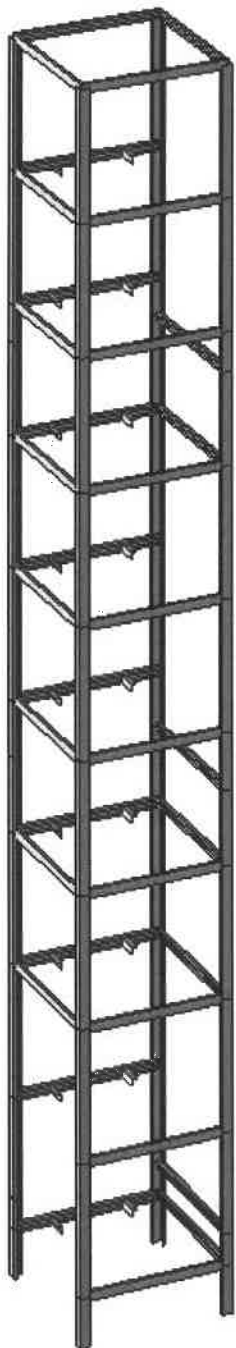


## 5. ALLEGATI

Di seguito si riportano i seguenti output grafici:

1. mesh tridimensionale della struttura
2. numerazione dei nodi della struttura – vincoli della struttura
3. diagramma dei momenti flettenti sulla struttura – parte caricata

Mesh tridimensionale della struttura



Numerazione dei nodi della struttura – Vincoli della struttura

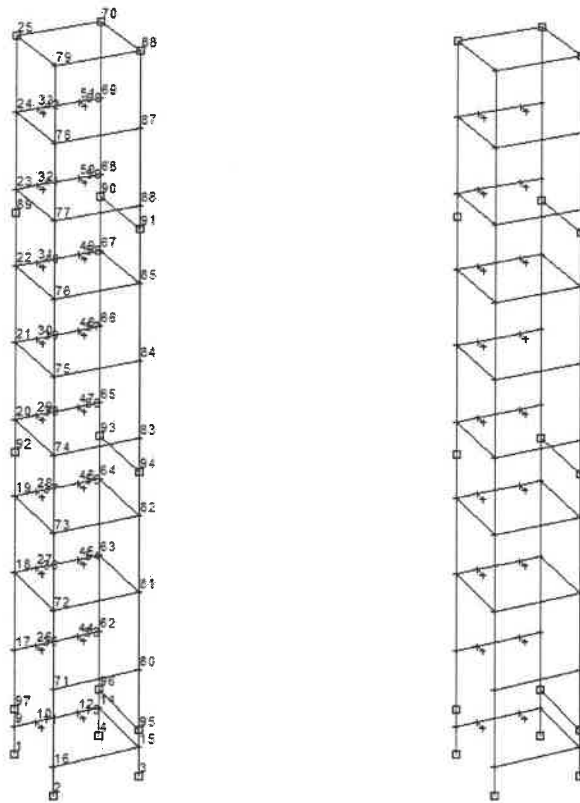


Diagramma dei momenti flettenti sulla struttura – parte caricata

