

# RESTAURO CONSERVATIVO DI PALAZZO CREPADONA

## DESTINATO ALLA NUOVA MEDIATECA DELLE DOLOMITI

- PROGETTAZIONE ESECUTIVA DEI LAVORI DI RESTAURO, OPERE EDILI, STRUTTURALI, IMPIANTISTICHE E COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

**COMMITTENTE****COMUNE DI BELLUNO**

Piazza Duomo, 1 – 32100 Belluno

C.F.: 00132550252 – P. IVA: 00132550252

**RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO**

arch. Carlo Erranti

**RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI****ARTECO ARCHITECTURE ENGINEERING CONSULTING**

c.so S. Anastasia n.38 - VERONA

ORDINE  
degli  
ARCHITETTI  
PIANIFICATORI  
PAESAGGISTI  
e ARQUITECTOS  
VERONA



Antonella Milani  
n. 729  
sette zone  
settore Schillettolo

arch. Antonella Milani



LUIGI CALCAGNI MAURIZIO ZERBATO LUCIANO CENNA ANTONELLA MILANI

**Studio di Ingegneria MAZZORAN TILOCA DE LOTTO**

piazza Castello n.4 - BELLUNO



ing. Ludovico De Lotto

**ING. PIETRO CANTON**

piazza Piloni n.12 - BELLUNO



ing. Pietro Canton

**STUDIO BORTOT**

via Cal de Formiga n.12b - SANTA GIUSTINA (BL)

per.ind. Beppino Bortot  
per.ind. Daniele De Bona**R. STUDIO**

via Marmolada n.2/o - ALLEGHE (BL)



ing. Felice Gaiardo

felice gaiardo ingegnere  
francesco riva architetto**ING. CHIARA BARATTIN**

via General Cantore n.34 - ALPAGO (BL)



ing. Chiara Barattin

RELAZIONE DI CALCOLO

**DATA**

05.09.2018

**AGGIORNAMENTI****ALLEGATO****200**



## INDICE

<b>1. PREMESSE .....</b>	<b>3</b>
<b>2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>4</b>
<b>3. ANALISI DEI CARICHI .....</b>	<b>5</b>
3.1. SOLAI EDIFICIO ESISTENTE .....	5
3.2. NUOVA SCALA METALLICA.....	5
3.3. COPERTURA VETRATA .....	5
3.4. CARICO NEVE.....	5
3.5. AZIONE DEL VENTO.....	6
3.6. AZIONI SISMICHE.....	6
3.7. COMBINAZIONI DI CARICO – NUOVA SCALA.....	9
3.8. COMBINAZIONI DI CARICO – NUOVA STRUTTURA IN ACCIAIO A SOSTEGNO COPERTURA ...	9
<b>4. DATI SUI MODELLI .....</b>	<b>11</b>
4.1. METODOLOGIE DI CALCOLO, TIPO DI ANALISI E STRUMENTI UTILIZZATI - MODELLO STRUTTURALE DELLA NUOVA SCALA.....	11
4.2. METODOLOGIE DI CALCOLO, TIPO DI ANALISI E STRUMENTI UTILIZZATI - MODELLO STRUTTURALE DELLA NUOVA STRUTTURA DI COPERTURA.....	11
<b>5. CONOSCENZA DEL MANUFATTO .....</b>	<b>12</b>
5.1. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO .....	12
<b>6. NUOVA COPERTURA DELLA CORTE.....</b>	<b>22</b>
<b>7. NUOVA SCALA METALLICA .....</b>	<b>69</b>
<b>8. INTERVENTI IN PROGETTO-EDIFICIO ESISTENTE .....</b>	<b>73</b>
8.1. LIVELLO DI CONOSCENZA E FATTORE DI CONFIDENZA .....	73
8.2. CARATTERIZZAZIONE MECCANICA DEI MATERIALI .....	73
<b>9. CERCHIATURA NUOVI FORI.....</b>	<b>75</b>
RIPARAZIONE O INTERVENTO LOCALE .....	75
CERCHIATURA PIANO PRIMO (N. 2 HEA120) .....	76
CERCHIATURA PIANO SECONDO (N. 3 HEA120) .....	78



## 1. PREMESSE

Il presente documento si riferisce al III° lotto del progetto per la riqualificazione urbana di Belluno Capoluogo, denominato “Progetto Belluno”, che consiste nel restauro conservativo del Palazzo Crepadona per la realizzazione della nuova Mediateca delle Dolomiti.

In particolare il presente documento tratta gli aspetti strutturali relativi al progetto esecutivo.

Il tema strutturale più rilevante è quello della copertura della corte interna, che è risolto tramite una struttura indipendente da quella del palazzo; si è progettata una vetrata ad elementi romboidali sostenuta da un graticcio di aste metalliche in profilo tubolare, il tutto retto da n. 4 “alberi” anch’essi metallici, costituiti da un fusto centrale a profilo tubolare e da rami anch’essi in profili tubolari.

All’interno della corte verrà realizzata una nuova scala metallica, a struttura indipendente, costituita da un elemento centrale portante verticale, dal quale si protraggono, a livello di ogni orizzontamento, delle mensole che sostengono le rampe ed i pianerottoli. I cosciali delle rampe sono in piatto metallico, quelli dei pianerottoli in profilo UNP; le pedate dei gradini ed i pianerottoli sono in lamiera piena, le alzate in lamiera forata. I montanti dei parapetti, così come il corrimano, sono realizzati in piatti metallici. Tutte le strutture portanti della scala (montante centrale, mensole, parapetti) sono rivestite con una lamiera forata (elemento non strutturale).

Per quanto riguarda le strutture esistenti del palazzo (murature e solai), esse sono state oggetto di un intervento complessivo di restauro completato nel 1982. Il progetto in oggetto prevede alcuni interventi puntuali in corrispondenza dei nuovi fori sulle murature esistenti, la chiusura dei fori dell’attuale scala a chiocciola e il consolidamento di una porzione del solaio di sottotetto del volume realizzato negli anni 80 verso via Ripa per la realizzazione di una tasca nella copertura finalizzata all’alloggiamento di un volume impiantistico.

**Dal punto di vista normativo sia la realizzazione della nuova copertura, sia la nuova scala d’accesso, si configurano come nuove costruzioni; gli interventi che verranno realizzati invece all’interno dell’edificio storico possono essere considerati di tipo locale, ai sensi della Normativa vigente.**

Il presente documento, coerentemente con la fase progettuale in corso (progetto esecutivo) e con le indicazioni contenute negli art. 35 e 37 del D.P.R 207/2010, descrive le tipologie strutturali e gli schemi e modelli di calcolo, definisce l’azione sismica ed i criteri di verifica da adottare per soddisfare i requisiti di sicurezza previsti dalla normativa tecnica vigente, per la costruzione delle nuove opere o per gli interventi sulle opere esistenti.

Di seguito la verifica di tutti gli elementi strutturali, mentre per ulteriori dettagli si rimanda al progetto architettonico, agli specifici paragrafi del presente documento, alla relazione geotecnica ed agli elaborati grafici allegati.

## 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

I calcoli delle strutture, che considerano le effettive modalità costruttive adottate dall'impresa esecutrice, sono stati sviluppati con gli usuali metodi suggeriti dalla Scienza delle Costruzioni, utilizzando il metodo degli Stati Limite. Dal punto di vista normativo si fa riferimento a:

- Legge 5 novembre 1971 n° 1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica";
- D.M. 17 gennaio 2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni";
- Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle 'Nuove norme tecniche per le costruzioni' di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008;
- Legge 2 febbraio 1974 n° 64 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche";
- EN 1993-1-1: "Eurocodice 3: progettazione delle strutture di acciaio, Parte 1.1: regole generali e regole per gli edifici";
- CNR 210-2012: "Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione ed il controllo di costruzioni con elementi strutturali di vetro".

**3. ANALISI DEI CARICHI****3.1. SOLAI EDIFICIO ESISTENTE**

carichi permanenti:	- p.p. solaio legno e c.a.	$p_1 = 1.50 \text{ kN/m}^2$
	- p.p. pavimentazioni e tramezze	$p_2 = 2.00 \text{ kN/m}^2$
carichi accidentali:	- ambienti suscettibili di affollamento	$a_1 = 4.00 \text{ kN/m}^2$

**3.2. NUOVA SCALA METALLICA**

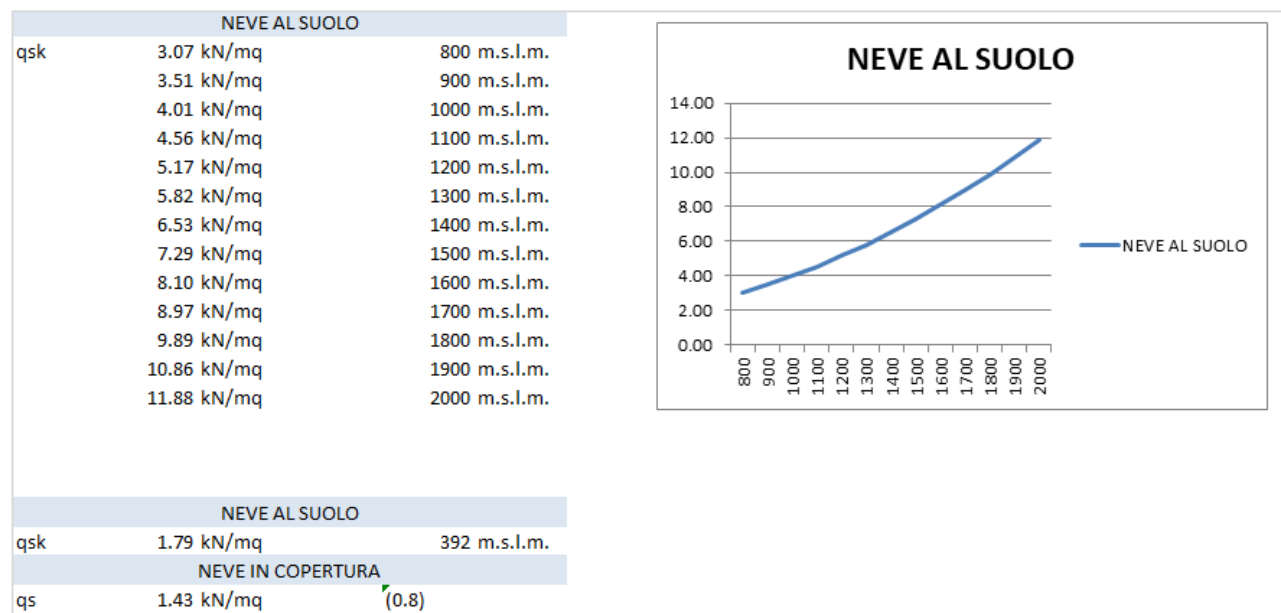
carichi permanenti:	- p.p. struttura metallica	$p_1 = 1.50 \text{ kN/m}^2$
carichi accidentali:	- amb. suscettibili di affollamento	$a_1 = 4.00 \text{ kN/m}^2$
	- spinta sui parapetti ad $H = 1.00 \text{ m}$	$a_2 = 2.00 \text{ kN/m}^2$

**3.3. COPERTURA VETRATA**

carichi permanenti:	- p.p. copertura vetrata	$p_1 = 1.00 \text{ kN/m}^2$
carichi accidentali:	- neve in copertura	$a_1 = 1.50 \text{ kN/m}^2$

**3.4. CARICO NEVE**

L'edificio si trova a Belluno, ad un'altitudine di 392 m s.l.m.



Il carico neve sulla copertura dell'edificio esistente va applicato con un coefficiente di forma pari a 0.8.

Il carico neve sulla nuova copertura della corte viene applicato secondo 6 possibili schemi di carico per tener conto di eventuali, anche se improbabili, effetti di accumulo, impiegando un coefficiente di forma, per dette zone, incrementato a 1.2.

## 3.5. AZIONE DEL VENTO

$p = q_s \cdot C_e \cdot C_p \cdot C_d$ 
  
 $p$  : è la pressione del vento;
   
 $q_s$  : è la pressione cinetica di riferimento;
   
 $C_e$  : è il coefficiente di esposizione;
   
 $C_p$  : è il coefficiente di forma (o coefficiente aerodinamico)
   
 $C_d$  : è il coefficiente dinamico

Zona  Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)

Distanza

Altitudine  m s.l.m.

VALORE CARATTERISTICO DELLA VELOCITA' DEL VENTO A 10 M DAL SUOLO (T<sub>r</sub>=50 anni)

**PRESSIONE CINETICA DI RIFERIMENTO**
  
 $q_s = 1/2 \rho v_s^2$  **0.39 kN/m<sup>2</sup>**

CLASSE DI RUGOSITA' DEL TERRENO: **B**
  
 CATEGORIA DI ESPOSIZIONE DEL SITO: **IV**
  
 PARAMETRI PER LA DETERMINAZIONE DEL COEFFICIENTE DI ESPOSIZIONE:
   
 $k_s = 0.22$ 
  
 $z_s = 0.3$  m
   
 $z_{aia} = 8$  m
   
 $z = 10$  m
   
 $C_1 = 1$

ALTEZZA DAL SUOLO DEL PUNTO CONSIDERATO
   
 COEFFICIENTE DI TOPOGRAFIA
   
**COEFFICIENTE DI ESPOSIZIONE :**
  
 PER UNA ALTEZZA DAL SUOLO PARI A  $z_{aia}$ 
  
 $C_e(z_{aia}) = k_s \cdot z_s - C_1 \cdot \ln(z_{aia}/z_s) - [7 \cdot C_1 \cdot \ln(z_{aia}/z_s)] = 1.63$ 
  
 PER UNA ALTEZZA DAL SUOLO PARI A  $z$ 
  
 $C_e(z) = k_s \cdot z - C_1 \cdot \ln(z/z_s) - [7 \cdot C_1 \cdot \ln(z/z_s)] = 1.78$

**PRESSIONE DEL VENTO**
  
 PER UNA ALTEZZA DAL SUOLO PARI A  $z_{aia}$ 
  
 $p(z_{aia}) = q_s \cdot C_e(z_{aia}) \cdot C_p \cdot C_d = 0.64 \cdot C_p \cdot C_d$ 
  
 PER UNA ALTEZZA DAL SUOLO PARI A  $z$ 
  
 $p(z) = q_s \cdot C_e(z) \cdot C_p \cdot C_d = 0.70 \cdot C_p \cdot C_d$

## 3.6. AZIONI SISMICHE

L'edificio e la nuova struttura in progetto si trovano nel Comune di Belluno, in zona sismica 2. Si riportano di seguito i parametri che definiscono l'azione sismica di progetto.

Per quanto riguarda le caratteristiche dei terreni di fondazione per la definizione della risposta sismica locale si rimanda a quanto riportato nella *Relazione geologica* a firma dei dott. geol. Ennio Da Roit.



**EDIFICIO STORICO**

L'edificio della Crepadona, nell'ottica della conservazione del bene e in quanto soggetto a vincolo monumentale, può ritenersi sismicamente non rilevante (vedasi allegato a D.G.R. 28 novembre 2003, n. 3645).

vita nominale della costruzione $V_N$ :	50 anni
classe d'uso della costruzione:	II
coefficiente d'uso $C_U$ :	1.0
periodo di riferimento $V_R$ :	50 anni
categoria di sottosuolo:	C
categoria topografica:	T1 ( $S_T = 1.0$ )
stati limite considerati:	SLV, SLD

**Valori dei parametri  $a_g$ ,  $F_o$ ,  $T_c^*$  per i periodi di ritorno  $T_R$  associati a ciascuno SL**

SLATO LIMITE	$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_o$ [-]	$T_c^*$ [s]
SLO	30	0,059	2,487	0,237
SLD	50	0,061	2,467	0,253
SLV	475	0,234	2,410	0,325
SLC	975	0,317	2,407	0,344

**NUOVA STRUTTURA A SOSTEGNO COPERETURA VETRATA E NUOVA SCALA**

La nuova struttura a sostegno della copertura vetrata e la nuova scala d'accesso alla copertura vetrata sono invece da considerarsi sismicamente rilevanti (vedasi allegato a D.G.R. 28 novembre 2003, n. 3645).

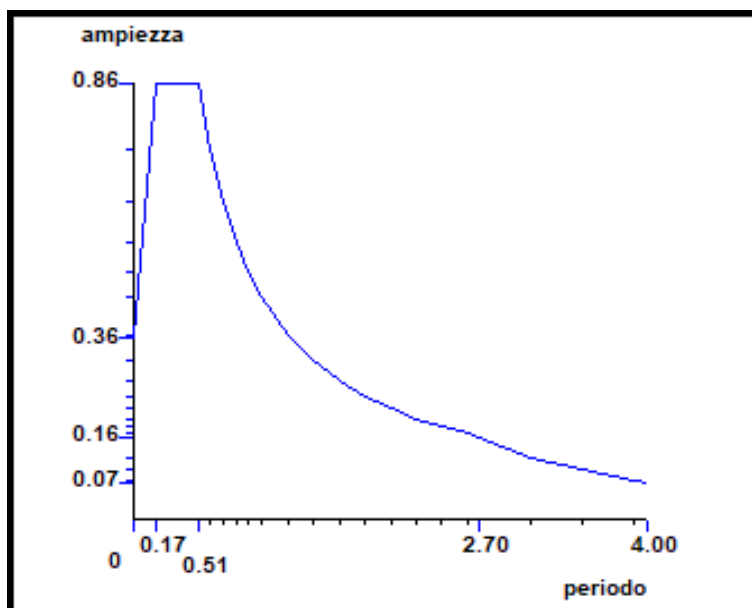
Di seguito la caratterizzazione dello spettro di risposta elastico ( $q=1$ ); in fase progettuale è stato adottato un  $q$  pari a 1.5 come previsto da Normativa vigente.

vita nominale della costruzione $V_N$ :	50 anni
classe d'uso della costruzione:	III
coefficiente d'uso $C_U$ :	1.5
periodo di riferimento $V_R$ :	75 anni
categoria di sottosuolo:	C
categoria topografica:	T1 ( $S_T = 1.0$ )
stati limite considerati:	SLV, SLD
stati limite considerati:	SLV, SLD

Valori dei parametri  $a_g$ ,  $F_o$ ,  $T_C^*$  per i periodi di ritorno  $T_R$  associati a ciascuno SL

SLATO LIMITE	$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_o$ [-]	$T_C^*$ [s]
SLO	45	0,076	2,471	0,249
SLD	75	0,100	2,446	0,266
SLV	712	0,277	2,408	0,336
SLC	1482	0,371	2,405	0,356

### Grafico spettro elastico



Fattore di importanza  $\gamma_i$  1 applicato

*Spettri orizzontali:*

Num.	Periodo	A.slu X
1	0.000	0.3585
2	0.170	0.8640
3	0.510	0.8640
4	0.600	0.7339
5	0.700	0.6291
6	0.800	0.5504
7	0.900	0.4893
8	1.000	0.4403
9	1.200	0.3670
10	1.400	0.3145
11	1.600	0.2752
12	1.800	0.2446
13	2.000	0.2202
14	2.200	0.2002
15	2.400	0.1835
16	2.600	0.1694
17	2.702	0.1630
18	3.100	0.1238
19	3.500	0.0971
20	3.900	0.0782
21	4.000	0.0744

## 3.7. COMBINAZIONI DI CARICO – NUOVA SCALA

Le combinazioni di carico statiche (in assenza di azioni sismiche) sono ottenute mediante diverse combinazioni dei carichi permanenti ed accidentali in modo da considerare tutte le situazioni più sfavorevoli agenti sulla struttura. I carichi vengono applicati mediante opportuni coefficienti parziali di amplificazione, considerando l'eventualità più gravosa per la sicurezza della struttura. In sede di dimensionamento è stata utilizzata la combinazione fondamentale impostata ai fini della verifica s.l.u. oltre alle specifiche combinazioni di carico introdotte per valutare lo stato limite di esercizio (tensioni, fessurazione, deformabilità) ovvero quella rara, quella frequente e quella quasi permanente. Per quanto riguarda la verifica agli stati limite ultimi, è stata considerata una combinazione di carico statica (sisma assente) in cui i valori di ogni carico sono stati amplificati tramite i coefficienti  $\gamma_g$  e  $\gamma_q$  come riportato in tabella 2.6.1. delle *Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni*.

Per le combinazioni sismiche e per le verifiche di esercizio sono stati introdotti i coefficienti normativi  $\psi_0$ ,  $\psi_1$ ,  $\psi_2$ , di riduzione dei carichi riportati in tabella 2.5.1. delle stesse norme.

Sono state poi introdotte 16 combinazioni di carico sismiche ottenute combinando gli effetti del sisma in direzione X con quelli del sisma in direzione Y, in ognuno dei versi possibili, come previsto in Normativa.

## 3.8. COMBINAZIONI DI CARICO – NUOVA STRUTTURA IN ACCIAIO A SOSTEGNO COPERTURA

Di seguito si riportano le condizioni di carico e le combinazioni dei carichi considerate per le verifiche sia statiche, sia sismiche della nuova struttura in acciaio a sostegno della copertura vetrata.

## CARICHI ELEMENTARI

LC1	P.P. Struttura
LC2	P.P. portati (vetro + impianti) 65kg/mq
LC3	Neve u=0.8 uniforme
LC4	Neve u=1.2 e u=0.8 schema 1
LC5	Neve u=1.2 e u=0.8 schema 2
LC6	Neve u=1.2 e u=0.8 schema 3
LC7	Neve u=1.2 e u=0.8 schema 4
LC8	Neve u=1.2 e u=0.8 schema 5
LC9	dT = -15K
LC10	Imperfezioni EC3
LC11	Sisma +X SLV
LC12	Sisma +Y SLV
LC13	Sisma +Z SLV

**COMBINAZIONI DI DESIGN (LG1 – LG12)**

DES_01	$1.3*LC1 + 1.3*LC2 + 1.5*LC3 + LC10$
DES_02	$1.3*LC1 + 1.3*LC2 + 1.5*LC3 + LC10 + 0.9*LC9$
DES_03	$1.3*LC1 + 1.3*LC2 + 1.5*LC4 + LC10$
DES_04	$1.3*LC1 + 1.3*LC2 + 1.5*LC4 + LC10 + 0.9*LC9$
DES_05	$1.3*LC1 + 1.3*LC2 + 1.5*LC5 + LC10$
DES_06	$1.3*LC1 + 1.3*LC2 + 1.5*LC5 + LC10 + 0.9*LC9$
DES_07	$1.3*LC1 + 1.3*LC2 + 1.5*LC6 + LC10$
DES_08	$1.3*LC1 + 1.3*LC2 + 1.5*LC6 + LC10 + 0.9*LC9$
DES_09	$1.3*LC1 + 1.3*LC2 + 1.5*LC7 + LC10$
DES_10	$1.3*LC1 + 1.3*LC2 + 1.5*LC7 + LC10 + 0.9*LC9$
DES_11	$1.3*LC1 + 1.3*LC2 + 1.5*LC8 + LC10$
DES_12	$1.3*LC1 + 1.3*LC2 + 1.5*LC8 + LC10 + 0.9*LC9$

**COMBINAZIONI SISMICHE (LG13 – LG36)**

SIS_01	$LC1 + LC2 + LC10 + LC11 + 0.3*LC12 + 0.3*LC13$
SIS_02	$LC1 + LC2 + LC10 + LC11 + 0.3*LC12 - 0.3*LC13$
SIS_03	$LC1 + LC2 + LC10 + LC11 - 0.3*LC12 + 0.3*LC13$
SIS_04	$LC1 + LC2 + LC10 + LC11 - 0.3*LC12 - 0.3*LC13$
SIS_05	$LC1 + LC2 + LC10 - LC11 + 0.3*LC12 + 0.3*LC13$
SIS_06	$LC1 + LC2 + LC10 - LC11 + 0.3*LC12 - 0.3*LC13$
SIS_07	$LC1 + LC2 + LC10 - LC11 - 0.3*LC12 + 0.3*LC13$
SIS_08	$LC1 + LC2 + LC10 - LC11 - 0.3*LC12 - 0.3*LC13$
SIS_09	$LC1 + LC2 + LC10 + LC12 + 0.3*LC11 + 0.3*LC13$
SIS_10	$LC1 + LC2 + LC10 + LC12 + 0.3*LC11 - 0.3*LC13$
SIS_11	$LC1 + LC2 + LC10 + LC12 - 0.3*LC11 + 0.3*LC13$
SIS_12	$LC1 + LC2 + LC10 + LC12 - 0.3*LC11 - 0.3*LC13$
SIS_13	$LC1 + LC2 + LC10 - LC12 + 0.3*LC11 + 0.3*LC13$
SIS_14	$LC1 + LC2 + LC10 - LC12 + 0.3*LC11 - 0.3*LC13$
SIS_15	$LC1 + LC2 + LC10 - LC12 - 0.3*LC11 + 0.3*LC13$
SIS_16	$LC1 + LC2 + LC10 - LC12 - 0.3*LC11 - 0.3*LC13$
SIS_17	$LC1 + LC2 + LC10 + LC13 + 0.3*LC11 + 0.3*LC12$
SIS_18	$LC1 + LC2 + LC10 + LC13 + 0.3*LC11 - 0.3*LC12$
SIS_19	$LC1 + LC2 + LC10 + LC13 - 0.3*LC11 + 0.3*LC12$
SIS_20	$LC1 + LC2 + LC10 + LC13 - 0.3*LC11 - 0.3*LC12$
SIS_21	$LC1 + LC2 + LC10 - LC13 + 0.3*LC11 + 0.3*LC12$
SIS_22	$LC1 + LC2 + LC10 - LC13 + 0.3*LC11 - 0.3*LC12$
SIS_23	$LC1 + LC2 + LC10 - LC13 - 0.3*LC11 + 0.3*LC12$
SIS_24	$LC1 + LC2 + LC10 - LC13 - 0.3*LC11 - 0.3*LC12$

#### 4. DATI SUI MODELLI

##### 4.1. METODOLOGIE DI CALCOLO, TIPO DI ANALISI E STRUMENTI UTILIZZATI - MODELLO STRUTTURALE DELLA NUOVA SCALA

L'analisi di tipo numerico delle strutture è stata realizzata mediante il programma di calcolo MasterSap 2018, prodotto da Studio Software AMV di Ronchi dei Legionari (Gorizia).

Le procedure di verifica adottate seguono comunque, come detto prima, il metodo di calcolo agli stati limite ultimi secondo quanto previsto dal DM 17.01.2018, Norme Tecniche per le Costruzioni.

La struttura della nuova scala metallica è stata modellata agli elementi finiti utilizzando elementi tipo *beam* per le strutture in elevazione (pilastro centrale, mensole principali, cosciali) ed un elemento tipo *shell* su suolo elastico alla Winkler ( $K_W = 2 \text{ kp/cm}^3$ ) per la platea di fondazione.

La struttura della scala è stata sottoposta ad analisi statica e sismica dinamica lineare.

##### 4.2. METODOLOGIE DI CALCOLO, TIPO DI ANALISI E STRUMENTI UTILIZZATI - MODELLO STRUTTURALE DELLA NUOVA STRUTTURA DI COPERTURA

L'analisi di tipo numerico delle strutture è stata realizzata mediante il programma di calcolo Software RSTAB, prodotto da DLUBAL GmbH.

Le procedure di verifica adottate seguono comunque, come detto prima, il metodo di calcolo agli stati limite ultimi secondo quanto previsto dal DM 17.01.2018, Norme Tecniche per le Costruzioni; nello specifico l'analisi considera la teoria del II ordine con imperfezioni come da cap.5.2 e 5.3 dell'EC3.

La struttura della nuova copertura è stata modellata agli elementi finiti utilizzando elementi tipo *beam* per le strutture in elevazione (pilastri, rami principali tubolari, graticcio di elementi tubolari di sostegno dei vetri).

È stato introdotto un vincolo ad incastro in corrispondenza dei plinti su pali di fondazione, un collegamento a cerniera tra i rami delle colonne e i nodi della struttura di copertura e un vincolo ad incastro perfetto tra i nodi di collegamento tra le aste della copertura.

**5. CONOSCENZA DEL MANUFATTO****5.1. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO**

Il Palazzo Crepadona, originariamente è stato completato nel 1558, unendo una serie di edifici preesistenti che raccoglievano primitive abitazioni romane e substrati alto-medioevali di fortificazioni; dal 1800 in poi fu utilizzato in parte per attività artigianali e in parte mantenne l'originale destinazione abitativa con situazioni anche di degrado.

Nel 1934 il complesso fu sottoposto ad un importante intervento sulle parti degradate con l'innalzamento delle murature perimetrali del secondo piano con introduzione di nuove finestre.

Nel 1936, dopo il terremoto, il complesso fu oggetto di nuovo progetto che prevedeva la demolizione per la realizzazione di uffici pubblici e bancari; la proposta non ebbe seguito e il complesso risulta essere utilizzato per destinazioni di tipo commerciali e uffici fino all'acquisizione da parte del Comune nel 1973 che iniziò il restauro terminato nel 1981 per la realizzazione di un centro culturale a servizio della città.

Per la completa descrizione delle opere eseguite a seguito del progetto di restauro, a firma dell'arch. Dal Mas, si riportano di seguito gli estratti della relazione e degli elaborati grafici più significativi e la documentazione di progetto depositata al Genio Civile.

Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati grafici architettonici dello stato di fatto.



RESTAURO CREPADONAElenco delle opere dettagliato per ambiente

PIANO TERRENO (indicato convenzionalmente T - La numerazione dei locali si indicherà con questa lettera e numero)

T 1 - Cantina

demolizione del solaio in legno a qt. 1,25;  
scavo a sez. aperta fino alla quota originaria (-0,45 ca) per ml. 0,80;  
ripristino finestra bassa su Via Crepadoni di cui esistono gli stipiti;  
infisso per detta finestra;  
inferriata per detta finestra;  
consolidamento fondazioni;  
consolidamento, risanamento, impermeabilizzazione dei muri contro terra;  
apertura di 2 porte (una ad arco) verso il vano T 3;  
rifacimento intonaci;  
nuovo pavimento qualora inesistente a qt. -0,45  
porte interne per i vani di cui sopra.

T 2 - Cantina

demolizione del solaio in legno a qt. 1,25;  
scavo a sez. aperta fino alla quota originaria (-0,45 ca) per ml. 1,80;  
apertura di vano finestra ex novo;  
infisso per detta;  
inferriata per detta;  
consolidamento fondazioni;  
consolidamento, risanamento, impermeabilizzazione dei muri contro terra;  
apertura di un vano porta di cui esistono stipiti in pietra con gangani verso il vano T 3;  
rifacimento intonaci;  
nuovo pavimento qualora inesistente a qt. -0,45  
portone di collegamento

N. B. Nei vani T 1 e T 2 conservare e catalogare tutti i pezzi in pietra eventualmente ritrovati nel corso dello scavo.

T 3 - Stalla

apertura di tre vani verso gli amb. ti T 1 e T 2;  
consolidamento degli stipiti esistenti;  
pulitura del muro in pietrame ed esecuzione di eventuali rappezzi, ove necessari;  
individuazione dei diversi tipi di muratura e della scala e loro evidenziamento;  
nuovo solaio per soppalco, ove mancante, seguendo le tracce degli incastri sul muro per la collocazione delle mensole di sostegno lungo il lato verso cortile;  
ripristino finestra verso vano T 2;  
infisso per detta;  
consolidamento fondazioni verso vani T 1 e T 2  
rappezzi sul pavimento in pietrame;  
infisso per una finestra verso Via Cipro;  
chiusura di un vano finestra verso Via Cipro;  
apertura di un vano porta verso T 6;  
chiusura in muratura del portone verso il cortile mantenendo tracce della sua esistenza;  
infisso per apertura soprastante detto portone;  
inferriata per apertura suddetta;  
pulitura travi soffitto soppalco.

T 4 - Casermetta

apertura finestra verso vano T 3;  
pulitura e scalcinatura murature, lasciando in vista la muratura di pietrame;  
3 infissi per finestre verso vano T 3, Via Cipro e Via Ripa;  
3 inferriate per detti;  
individuazione degli stipiti del portone e loro ripristino;  
sistemazione pavimento in pietra (pulitura e sostituzione pezzi mediante rimozione e nuova sistemazione);  
3 infissi verso vano T 6 e vano scala corrispondente;  
pulitura e sostituzione dei tratti di legno avariati del portone verso il vano T 6;  
pulitura delle travi del soffitto e sostituzione di due o tre di esse;  
verniciatura del soffitto;  
consolidamento delle fondazioni contro terra verso Via Cipro e Via Ripa.



PROGETTO ESECUTIVO – *Relazione di calcolo delle strutture*T 5 - Vano interno

apertura vano porta verso cortile;  
 demolizione tramezzi non portanti verso vano T 6;  
 mantenimento (per la 1<sup>a</sup> fase) della scala in legno  
 e sua ripulitura;  
 rimozione ed eventuale consolidamento dei muri  
 di superfetazione;  
 pulitura e messa a nudo della muratura in conci  
 di pietra del pilastro;

T 6 - Piazzetta Casermetta

apertura vano porta verso amb. T 3 conservando gli  
 stipiti;  
 demolizione del soppalco in legno;  
 sistemazione della scala in pietra verso il mezza-  
 nino;  
 sistemazione del pavimento;  
 apertura vano sotto arco per nuovo prospetto;  
 consolidamento arco, attualmente sottomurato;  
 creazione vano per montavarichi;  
 vetrata ad arco verso cortile con inferriata scor-  
 revole su binario a livello imposta arco;  
 vetro blindato sopra binario su infisso metallico;  
 spicconatura intonaco lato casermetta eseguita con  
 cura in modo da cercar di salvare l'affresco sulla  
 parete (N.B. nella spicconatura controllare la even-  
 tuale presenza di altri affreschi);  
 pulitura della pietra viva;  
 rifacimento intonaci a tutte le pareti, eccettuate  
 zone affrescate;  
 nuovo solaio sulla parete prossima al cortile  
 (sotto la volta a crociera) attualmente mancante.

PIANO MEZZATOM 1 - Mezzato sopra Cantina

chiusura porta verso Via Cipro con demolizione  
 stipiti in graniglia, lasciando vano per finestra  
 quadrata;  
 demolizione intonaci;  
 demolizione delle 2 finestre verso Via Crepadoni  
 con rimozione degli stipiti in graniglia;  
 nuove finestre quadrate con stipiti non sagomati  
 in pietra di Castellavazzo, come indicato in disegno;  
 nuovo solaio in travi di legno a qt. 2,45 ca. se-  
 guendo le tracce che si troveranno sul muro a in-  
 tonaco demolito;  
 soletta in c.a. di consolidamento;  
 pavimento in linoleum;  
 controllo vano lato Via Cipro se esistente;  
 apertura vano porta rialzando l'esistente di comu-  
 nicazione con vuoto T 3;  
 idem come sopra verso vano M 1;  
 demolizione controsoffitto;  
 pulitura travature in legno;  
 eventuale sostituzione travi deteriorate.

M 2 - Mezzato sopra cantina

Stesse voci del vano M 1

M 3 - Soppalco

creazione di solaio mancante di cui sono visibili  
 abbondanti tracce (incastrati travi, mensole, ecc.)  
 vedi vano T 3;  
 demolizione della scala in legno e chiusura del  
 vano della stessa sul muro verso vano M 4;  
 finestra sopra luce sopra il portone verso cortile,  
 ora chiuso;  
 pulitura dell'intonaco, delle pietre, rappezzi vari;  
 infissi verso Via Cipro per 2 finestre.



P 3 – Salone

rimozione vecchi infissi;  
 spicconatura intonaci (controllare event. dipinti);  
 demolizione vani chiusi verso vani P 4 e P 6;  
 sistemazione stipiti in pietra;  
 pulitura degli stessi;  
 demolizione controsoffitto e messa a nudo travi;  
 pulitura delle travi;  
 demolizione tavolato e controllo delle travi sottost.;  
 rimozione pavimento in parquet e tavolato;  
 soletta di consolidamento in c.a.;  
 eventuali riprese di muratura a cucì e scuci;  
 demolizione di muratura a chiusura portale su scala;  
 demolizione di gradone su terrazzino in Via Cipro;  
 rifacimento del detto;  
 nuovo pavimento in parchetti;  
 4 infissi di finestra su Via Cipro con sportelloni interni;  
 pulitura stipiti in pietra;  
 4 infissi verso cortile con sportelloni interni;  
 nuovo portoncino lavorato su scalone cortile;  
 2 porte interne su vani P 4 e P 6 con disegno simile a portone verso vano P 8

P 4 – Saletta androne

demolizione tavolato tra P 4 e P 6;  
 eventuale rinforzo di struttura a soffitto;  
 spicconatura intonaci (controllo eventuali dipinti);  
 demolizione porta verso vano P 3 (Vedi P 3);  
 demolizione pavimento;  
 rimozione tavolato e sostituzione rinforzi;  
 nuovo pavimento in parchetti  
 2 infissi verso Via Cipro con persiana esterna;  
 caminetto su nuovo disegno salvando preesistenze ;  
 cappa nuova per caminetto.

P 5 – Saletta

demolizioni e rifacimenti come in P 4;  
 3 infissi di finestra con persiana;  
 nuovo tramezzo con porta scorrevole a due luci;  
 porta con braghettone su disegno;  
 pavimento in parchetti.

PIANO PRIMOP 1 – Ex cucina Crepadoni

demolizione di tavolati esistenti;  
 spicconatura rivestimenti ed intonaci (controllo per eventuali dipinti);  
 intonaci nuovi;  
 rimozione di vecchi infissi;  
 creazione di cappa per camino salvando le preesistenze;  
 pulitura delle parti in pietra;  
 rimozione del tavolato;  
 rifacimento del detto;  
 controllo delle travature sottostanti ed eventuali, necessarie sostituzioni;  
 5 nuovi infissi di finestre con persiane, su stipiti in pietra preesistenti ;  
 2 piccoli infissi a lato del camino;  
 2 porte con braghettone come da Capitolato per comunicazione con vani P 2 e P 3, con disegno uguale alla porta tra vani P 3 e P 8;  
 pavimento in parchetti.

P 2 – Tinello

Spicconatura intonaci (controllo per eventuali dipinti);  
 intonaci nuovi;  
 2 infissi per finestre con persiane su stipiti in pietra preesistenti;  
 controllo delle travature sottostanti ed eventuali, necessarie sostituzioni;  
 porta a braghettone nuova verso vano P 3 (disegno uguale a porta in P 8 come da D.L.)  
 pavimento in parchetti.

PROGETTO ESECUTIVO – *Relazione di calcolo delle strutture*P 6 Androne

demolizioni e rifacimenti come in P 4;  
 controllo e sistemazione di mascheramento della  
 struttura in ferro esistente per sostegno scala;  
 pavimento in parquet;  
 portoncino nuovo (vedi P 3);  
 sistemazione balconcino su Via Ripa con sostitu-  
 zione di due balaustre in pietra lavorata;  
 2 infissi con sportelloni interni;  
 chiusura vano porta verso P 7;

P 7 - Vano Piccolo

demolizioni e rifacimenti come in P 4;  
 chiusura vano verso P 6;  
 mantenimento provvisorio vano finestra verso cortile  
 e sua rifinitura con infisso di recupero;  
 apertura vano porta verso P 8 con stipiti di rin-  
 forzo in c.a.;  
 pavimento in parquet.

P 8 - Scale

demolizione totale della scala tra piano 1° e 2°;  
 mantenimento provvisorio scala nel vano M 5;  
 demolizione degli ex WC;  
 creazione di vano per alloggiamento montacarichi;  
 chiusura dei 2 vani finestra esistenti;  
 apertura di nuova finestra con opportune cautele;  
 consolidamento delle murature a cucì e scuci verso  
 cortile;  
 demolizione del tramezzo a lato della scala per M 5;  
 controllo strutture orizzontali;  
 rinforzo sopratavolato rimosso e riattato con so-  
 letta in c.a.;  
 pavimento in parquet;  
 infisso di finestra di nuova dimensione senza spor-  
 telloni;  
 nuovo solaio con travature in legno a chiusura vano  
 scala;  
 portoncino verso P 3 da rimuovere, pulire e rimet-  
 tere in opera con sostituzione di parti avariate  
 e conservazione della ferramenta originale in opera.

PIANO SECONDOS 1 - Soffitta

demolizione dei tramezzi a tavolato;  
 spicconatura degli intonaci;  
 rimozione del pavimento del tavolato previo controllo,  
 controllo ed eventuale sostituzione delle travi;  
 demolizione degli scalini in legno;  
 rifacimento gradini rivestiti in moquette;  
 rifacimento intonaci;  
 soletta di rinforzo in c.a. sopra tavolato;  
 pavimento in moquette (seconda fase);  
 3 infissi di finestra con sportelloni interni;  
 3 porte tamburate di noce verso vani S 2 e S 3 (se-  
 conda fase);  
 controsoffitto seguente l'andamento del tetto.

S 2 - Soffitta

demolizioni e rifacimenti come in S 1;  
 porta come sopra verso vano S 1;  
 1 portoncino verso loggiato lavorato a braghettone;  
 2 infissi con sportellone interno;  
 controsoffitto;

S 3 - Salone superiore

demolizione di tutti i tramezzi;  
 demolizione pavimenti vari;  
 controllo tavolato a pavim. e sostituz. eventuali  
 pezzi avariati;  
 idem c.s. per travature;  
 spicconatura degli intonaci;  
 consolidamento dei 2 archi ribassati;  
 rifacimento degli intonaci;  
 consolidamento del pavimento con soletta in c.a.;  
 demolizione di due chiusure della loggia verso il  
 cortile realizzate in muratura;  
 apertura di 2 vani di transito verso S 4 ed S 7;  
 demolizione scaletta verso S 5;  
 4 infissi di fin. Verso Via Cipro con sportelloni  
 interni;  
 4 infissi di fin. verso cortile;  
 apertura vano di passaggio verso loggiato;  
 portoncino lavorato come in S 2 (seconda fase);  
 creazione di 3 scalini in pietra di Castell. lavora-  
 ta sul loggiato;  
 pavimento in moquette (seconda fase).

S 4 - Appartamento

demolizione di tutti i tramezzi;  
 spicconatura degli intonaci;  
 demolizione muratura di chiusura di una finestra verso Via Cipro;  
 apertura di vano porta verso S 3 (Vedi S 3);  
 demolizione di pavimento;  
 controllo e rifacimento tavolato avariato;  
 controllo ed event. sostituzione travi;  
 consolidamento con soletta in c.a.;  
 rifacimento intonaci;  
 consolidamento e ristrutturazione per nuove aperture del tramezzo portante tra S 4 ed S 5;  
 pedana e pavimento in moquette (seconda fase);  
 8 infissi di fin. con sportelloni interni;  
 3 porte tamburate per accesso ad S 5 (seconda fase).

S 5 ed S 7 - Vani di servizio

demolizioni, rifacimenti e consolidamenti come in S4;  
 demolizione di tutti i tramezzi;  
 2 infissi di finestra su Via Ripa;  
 demolizione totale scala (Vedi P 8);  
 parete verso cortile totalmente da ristrutturare mediante chiusura di tutti i vani di fin. esistenti e nuova apertura di finestra come da disegno;  
 infisso di finestra per il vano suddetto;  
 creazione del vano montacarichi;  
 pavimento in moquette e pedana rialzo (seconda fase).

S 6 - locale vano scala

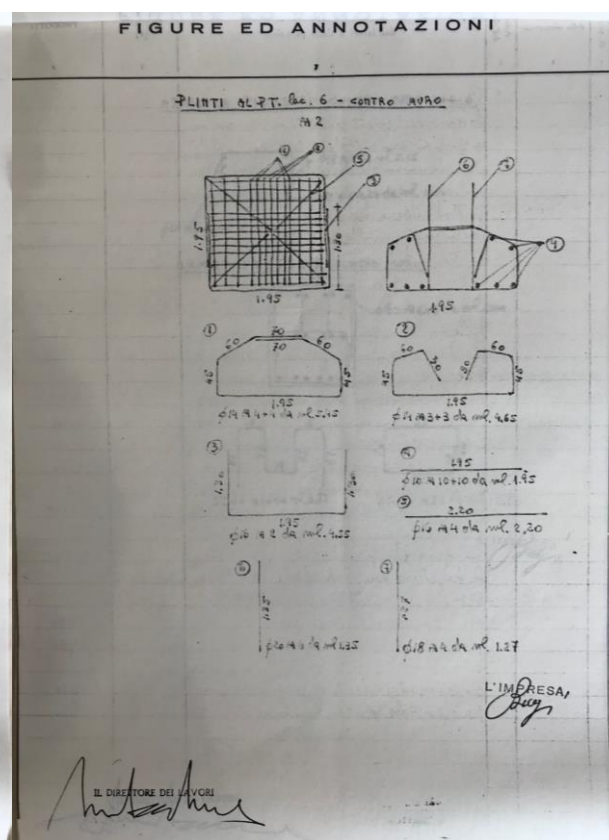
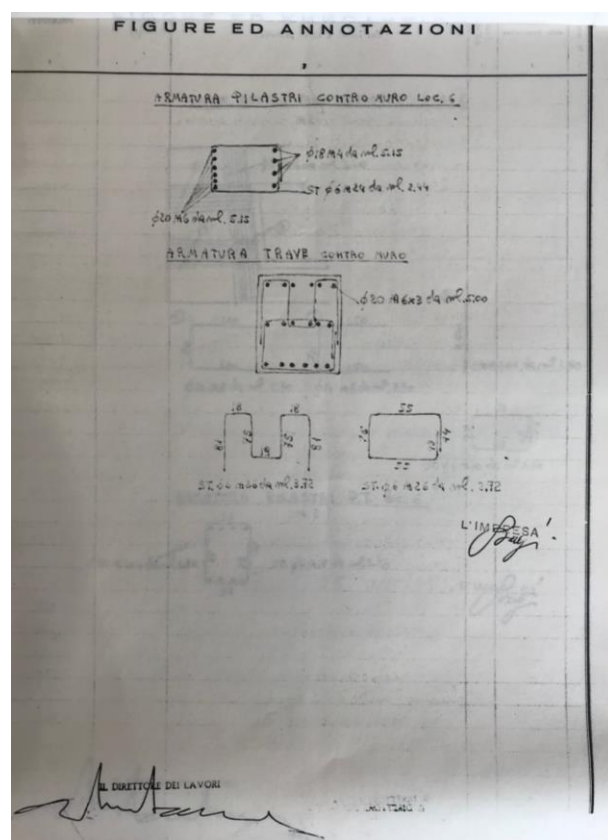
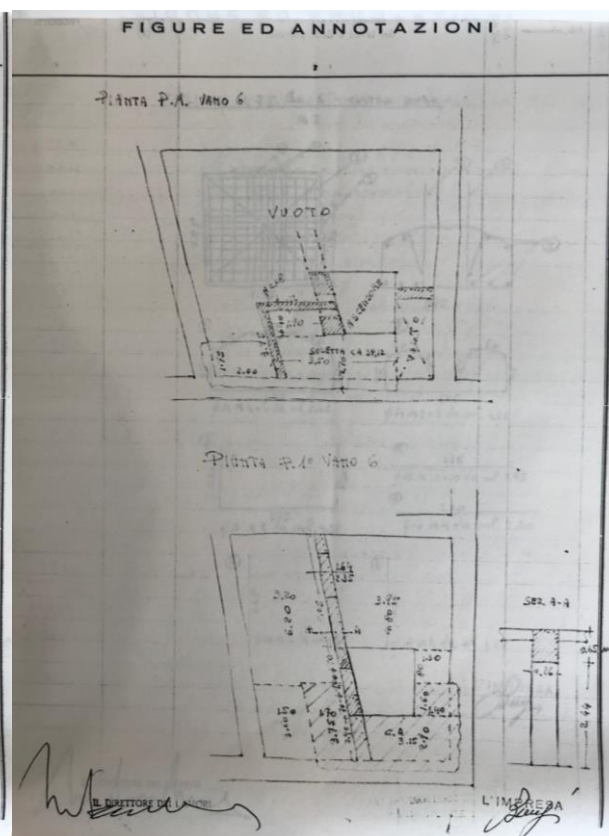
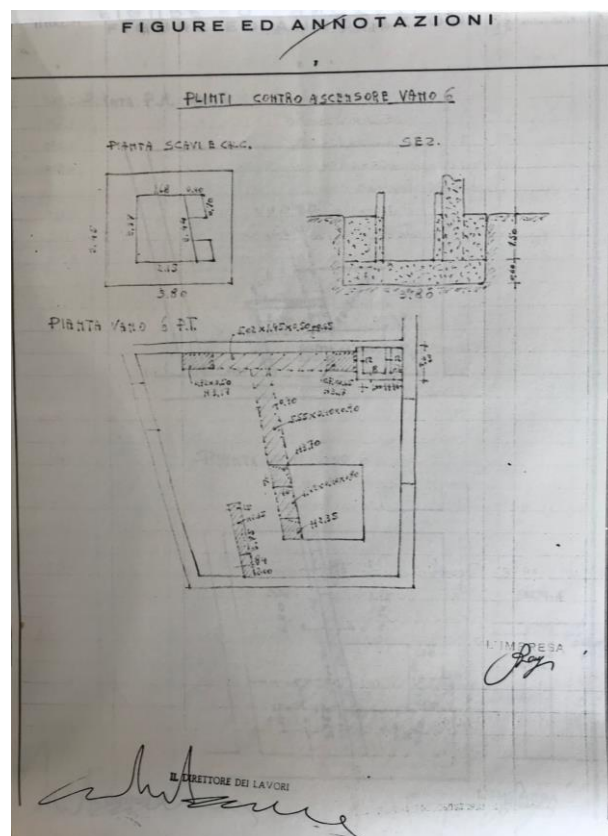
spicconatura intonaci;  
 eventuale consolidamento travi;  
 infisso di fin. con sportelloni interni verso Via Ripa;  
 chiusura vano finestra verso cortile;  
 apertura di porta di comunicazione verso vano S 7;  
 rimozione pavimento;  
 rimozione tavolato;  
 consolidamento solaio con soletta in c.a.;  
 intonaci nuovi;  
 pavimento nuovo (seconda fase);  
 infisso porta (seconda fase).

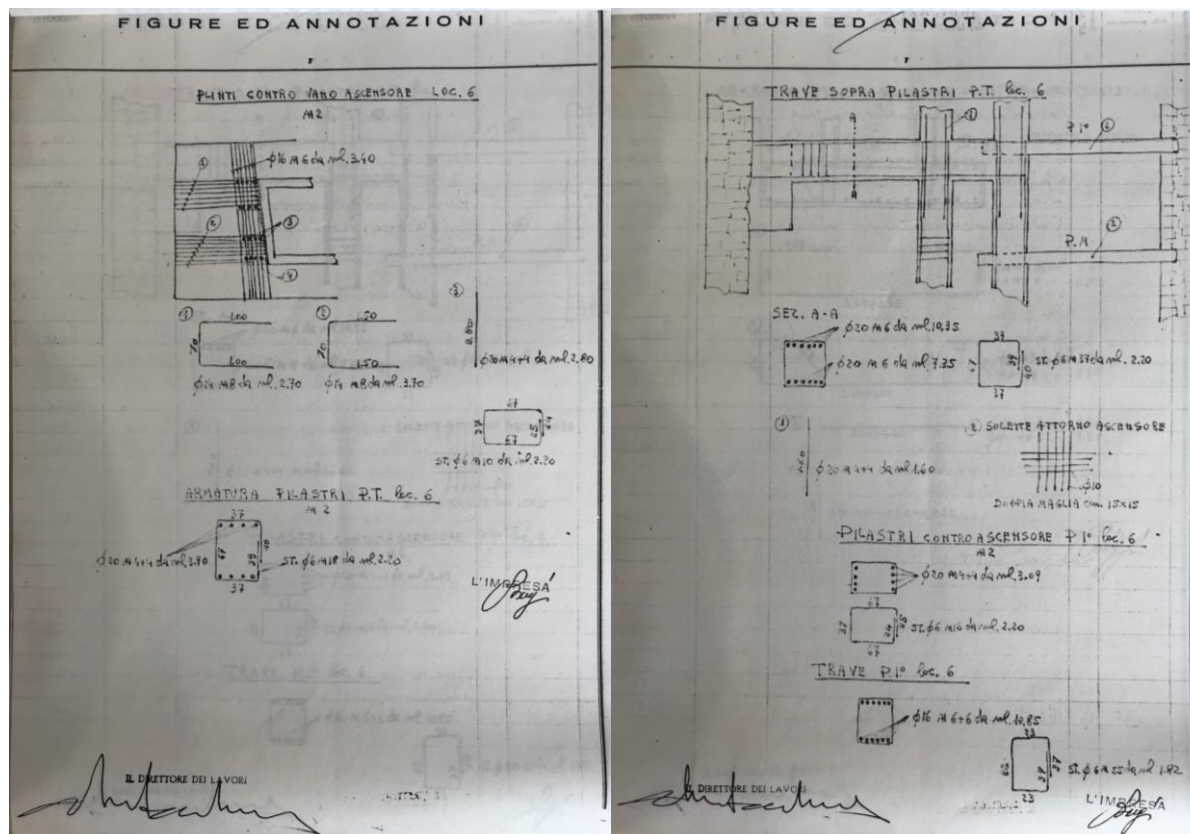
L'autorizzazione dell'Ufficio del Genio Civile è registrata al n. 8375 di protocollo ed è del 1.02.1979.

Di seguito gli estratti depositati al Genio Civile del progetto del vano ascensore e della porzione di ingresso dove è presente la scala a chiocciola.









**ORIGINALE**

COMUNE DI BELLUNO PROVINCIA DI BELLUNO

LAVORI di ristrutturazione, restauro e consolidamento dello Edificio Comunale "LA CREPADONA" ad uso biblioteca e uffici vari in V. Ripa a Belluno..

OPERE DI COMPLETAMENTO

Per servizi vari e accesso

UFFICIO DEL GENIO CIVILE

BELLUNO

NOTO con riferimento alla nota N. 4603 in data 01.10.1980 RELAZIONE ILLUSTRATIVA

UFFICIO DEL GENIO CIVILE

L'INGEGNERE CAPO

Secondo l'autorizzazione dell'Ufficio Genio Civile n. 8375 del 1.2.79 il Comune di Belluno ha appaltato i lavori sotto la direzione del sottoscritto.

Tali lavori come da mia Relazione Illustrativa in data 6.11.1979 e relativi allegati di calcolo a firma Dr. Ing. P. Paolo Pierobon furono approvati da codesto Ufficio con Prot. N. 8970, Sez. II. del 14.12.79 e l'impresa costruttrice "Durigo Giovanni" provide alla denuncia delle opere di consolidamento in cemento armato e affini in data 26.10.79 con deposito in data 23.10.79 registrato al Genio Civile al n. 2432 di Rubrica. Già nel Progetto originario autorizzato era previsto l'Edificio (lato Via Ripa) da adibirsi a servizi vari nonché ad accesso.

Come detto la struttura sarà in intelaiatura composta di travi in acciaio a doppio "T" del tipo ad ala larga saldate fra

di loro con collegamenti trasversali pure in travi di acciaio.

Le fondazioni saranno in travi rovesce in c.a. con collegamenti pure in c.a.

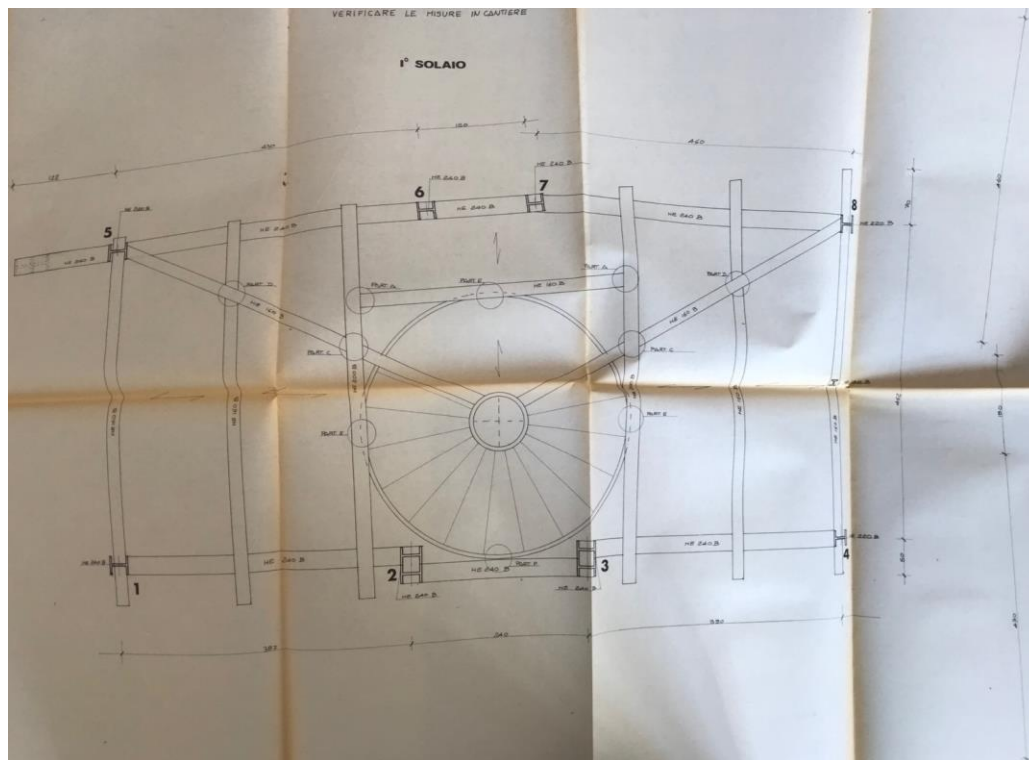
Da assaggi eseguiti il terreno si è rivelato ghiaioso compatto e adatto a sopportare i carichi previsti.

Le opere di cui sopra sono state calcolate per la parte in acciaio dal Dr. Ing. Franco Piccoli come da allegati elaborati in data 31.8.80 e per le fondazioni in c.a. dall'ing. P. Paolo Pierobon come da allegati elaborati in data 31.8.80.

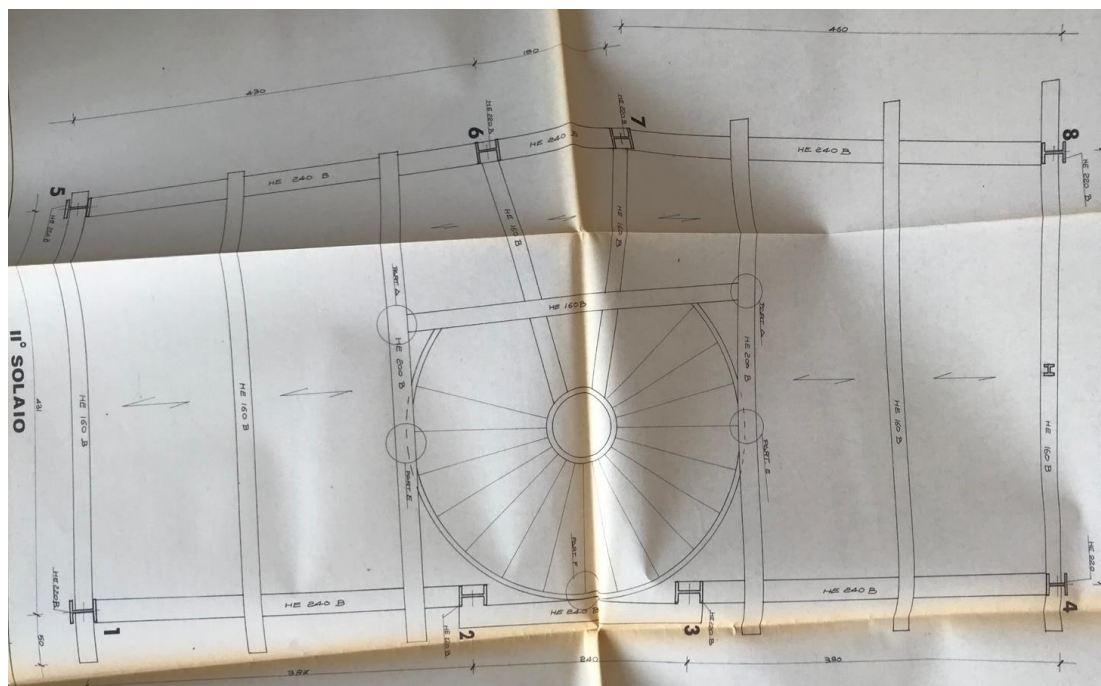
Belluno, 6.10.1980

DIRETTORE DEI LAVORI

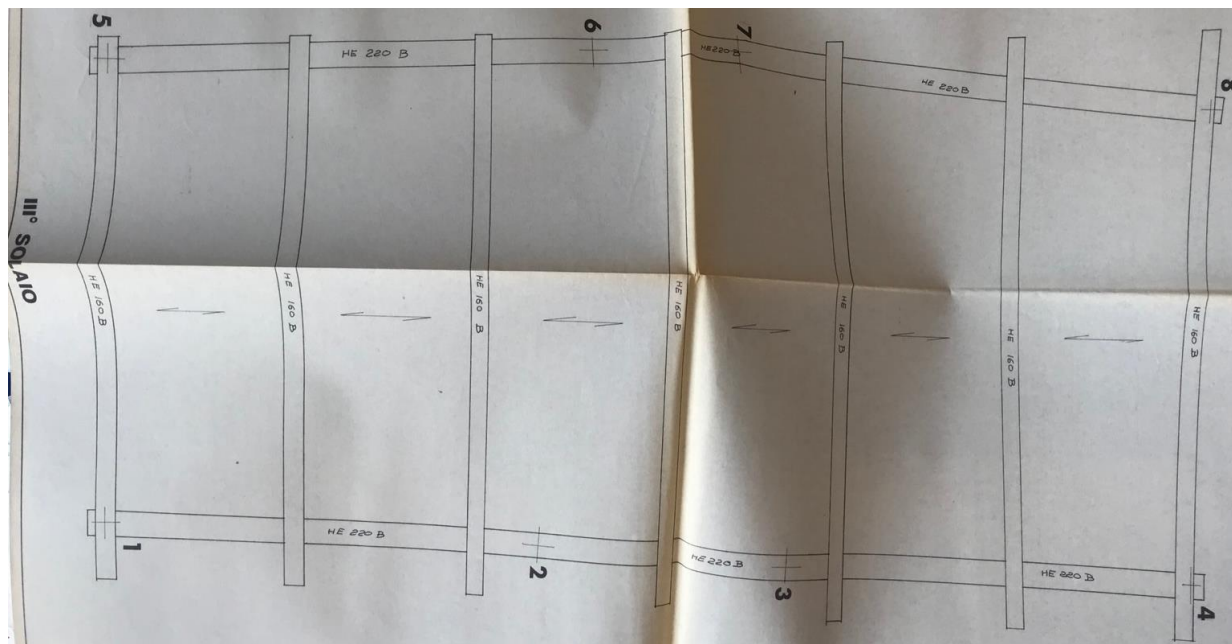




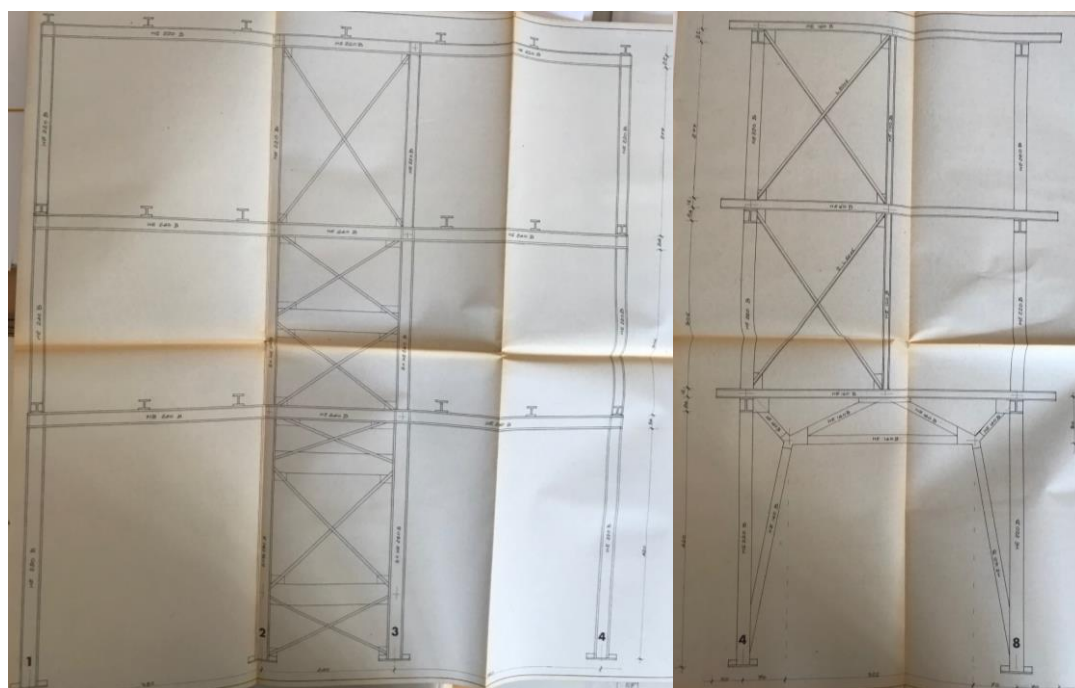
Estratto primo solaio – porzione di ingresso.



Estratto secondo solaio – porzione di ingresso.



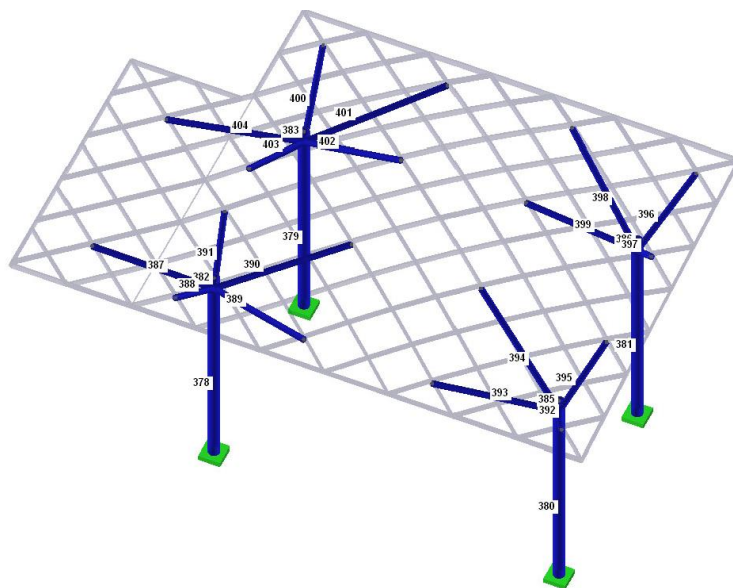
*Estratto terzo solaio – porzione di ingresso.*



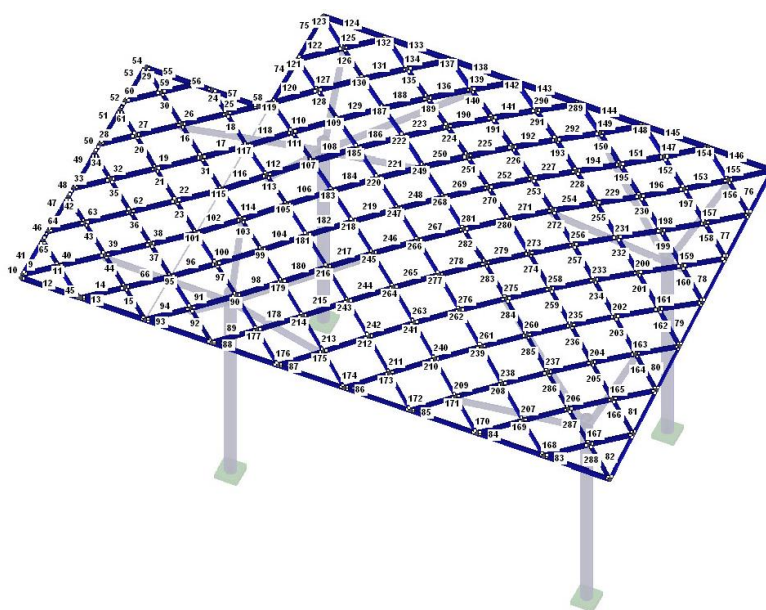
*Sviluppo telai metallici – porzione di ingresso.*

**6. NUOVA COPERTURA DELLA CORTE**

Si riportano di seguito le immagini con la numerazione degli elementi e dei nodi del modello di calcolo della struttura di copertura.

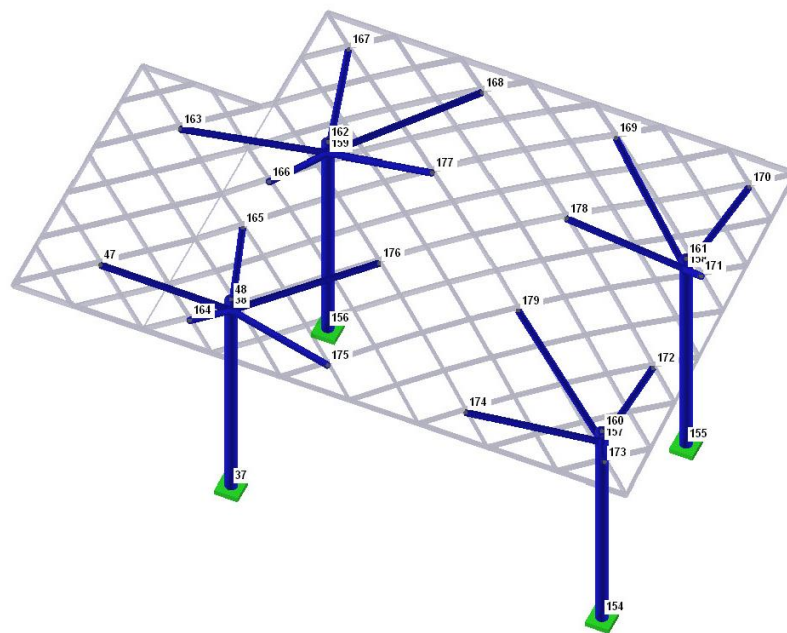


*Numerazione aste colonne e travi.*

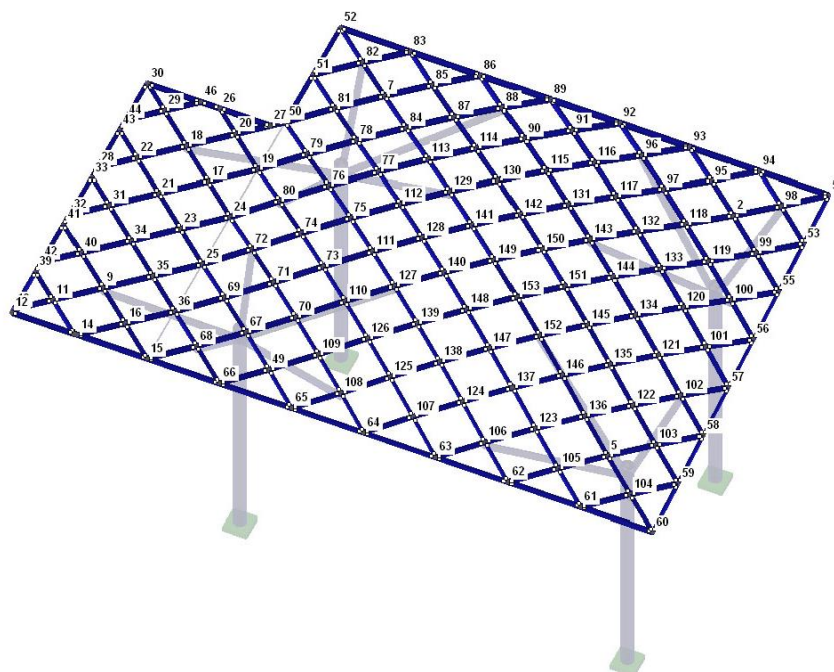


*Numerazione aste graticcio.*





Numerazione nodi colonne e travi.

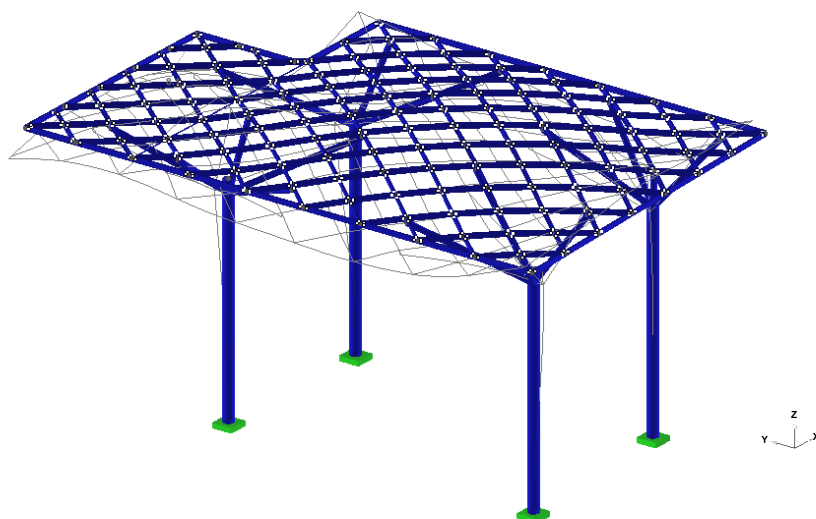


Numerazione nodi graticcio.

Si riportano gli spostamenti nodali per le varie combinazioni considerate; le deformate sono espresse in mm.

LC1: PP Struttura  
u

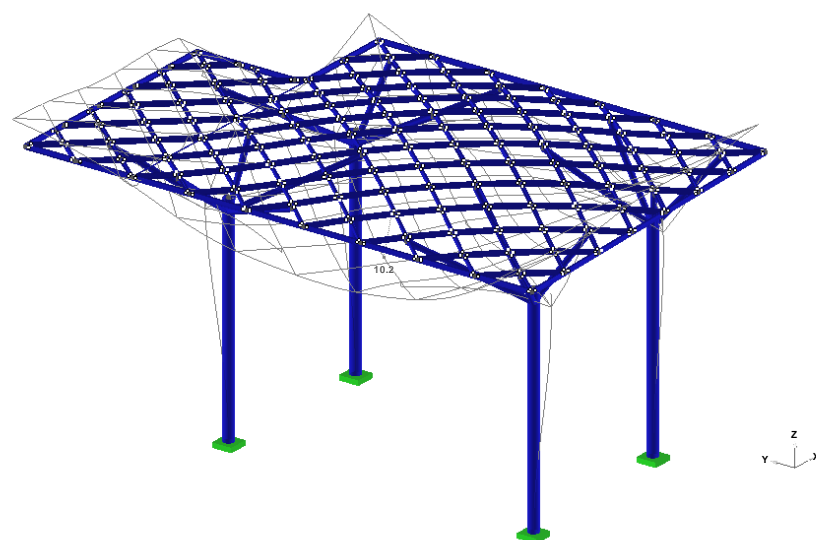
Isometric



Max u: 8.1, Min u: 0.0 [mm]  
Factor of deformations: 175.00

LC2: PP portato (0.65kN/mq)  
u

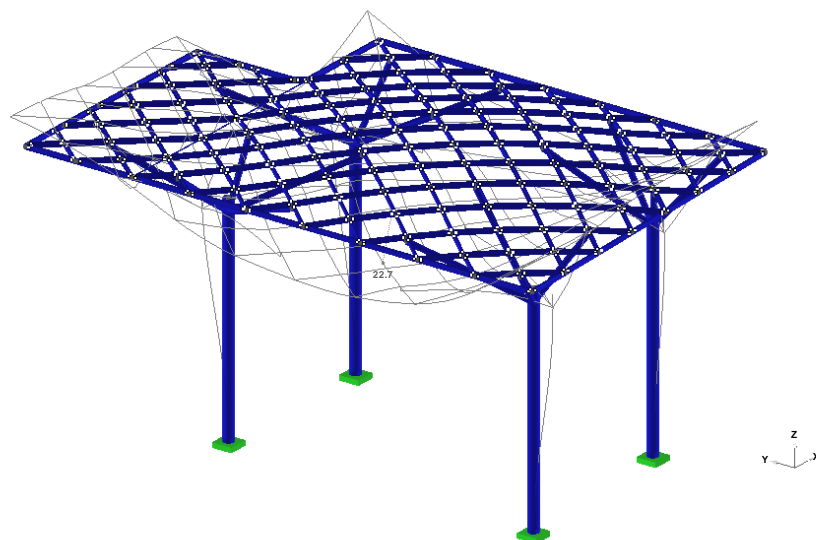
Isometric



Max u: 10.2, Min u: 0.0 [mm]  
Factor of deformations: 175.00

LC3: Neve 1  
u

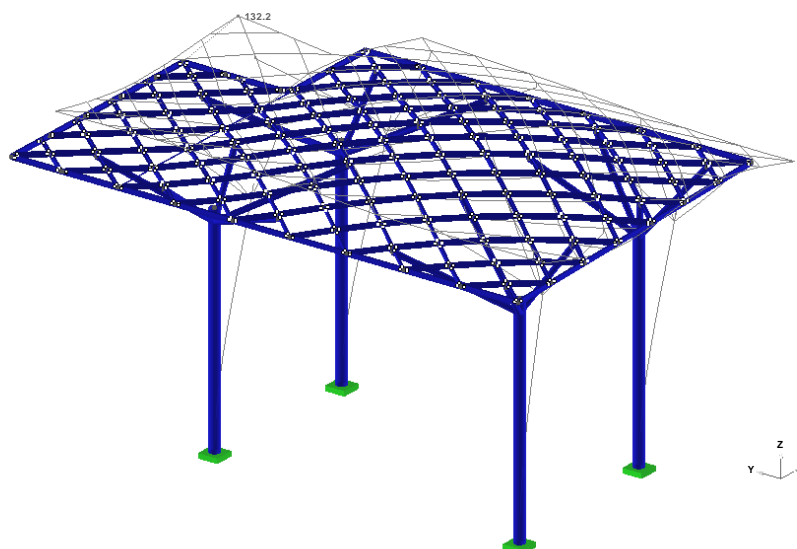
Isometric



Max u: 22.7, Min u: 0.0 [mm]  
Factor of deformations: 87.50

LC11: Sisma +X  
u

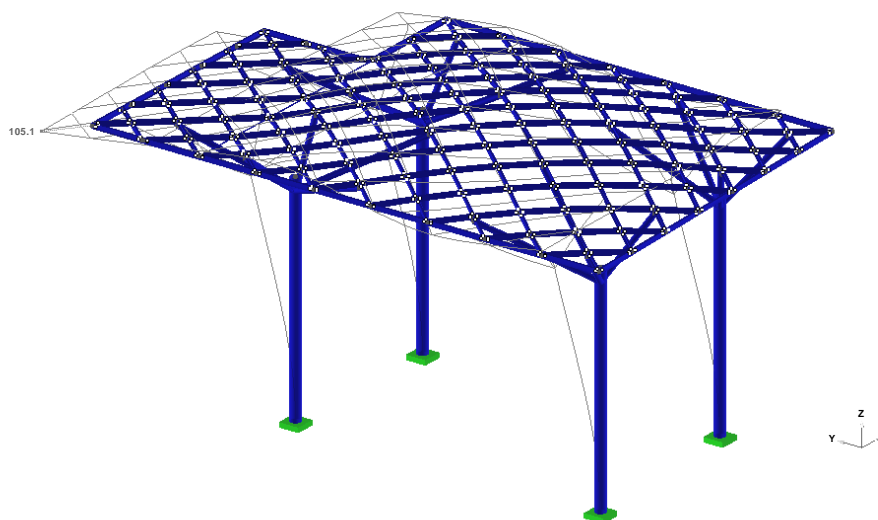
Isometric



Max u: 132.2, Min u: 0.0 [mm]  
Factor of deformations: 21.88

LC12: Sisma +Y  
u

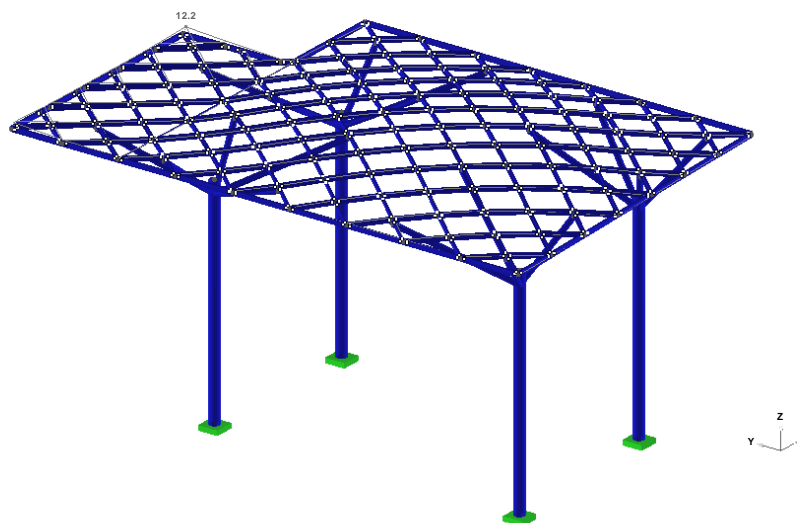
Isometric



Max u: 105.1, Min u: 0.0 [mm]  
Factor of deformations: 21.88

LC13: Sisma +Z  
u

Isometric



Max u: 12.2, Min u: 0.0 [mm]  
Factor of deformations: 21.88

PROGETTO ESECUTIVO – *Relazione di calcolo delle strutture*

Di seguito si riporta le forze minime e massime, in combinazione SLU, al piede della colonna.

Node No.		Support Forces [kN]			Support Moments [kNm]			Corresponding Load Cases
		P <sub>X'</sub>	P <sub>Y'</sub>	P <sub>Z'</sub>	M <sub>X'</sub>	M <sub>Y'</sub>	M <sub>Z'</sub>	
37	Max P <sub>X'</sub>	<b>53.05</b>	25.57	-67.56	-137.33	325.91	-9.77	LG14
	Min P <sub>X'</sub>	<b>-48.72</b>	-7.94	-165.12	73.11	-311.19	11.11	LG19
	Max P <sub>Y'</sub>	21.43	<b>55.60</b>	-136.45	-318.38	126.23	-4.56	LG22
	Min P <sub>Y'</sub>	-18.44	<b>-38.68</b>	-96.25	253.59	-112.97	6.01	LG27
	Max P <sub>Z'</sub>	0.00	0.00	<b>0.00</b>	0.00	0.00	0.00	
	Min P <sub>Z'</sub>	7.35	33.31	<b>-403.49</b>	-127.89	30.96	1.78	LG10
	Max M <sub>X'</sub>	-18.44	-38.68	-96.25	<b>253.59</b>	-112.97	6.01	LG27
	Min M <sub>X'</sub>	21.43	55.60	-136.45	<b>-318.38</b>	126.23	-4.56	LG22
	Max M <sub>Y'</sub>	53.05	25.57	-67.56	-137.33	<b>325.91</b>	-9.77	LG14
	Min M <sub>Y'</sub>	-48.72	-7.94	-165.12	73.11	<b>-311.19</b>	11.11	LG19
	Max M <sub>Z'</sub>	-48.01	-7.50	-185.33	71.37	-309.86	<b>11.34</b>	LG20
	Min M <sub>Z'</sub>	52.45	25.10	-47.68	-134.55	322.40	<b>-9.87</b>	LG13
154	Max P <sub>X'</sub>	<b>34.15</b>	10.64	-33.73	-82.27	224.06	-7.42	LG14
	Min P <sub>X'</sub>	<b>-29.66</b>	-27.01	-110.14	152.69	-206.09	4.34	LG19
	Max P <sub>Y'</sub>	11.64	<b>38.64</b>	-26.54	-249.30	70.88	-8.10	LG21
	Min P <sub>Y'</sub>	-7.97	<b>-54.61</b>	-117.50	320.66	-55.14	4.88	LG28
	Max P <sub>Z'</sub>	0.00	0.00	<b>0.00</b>	0.00	0.00	0.00	
	Min P <sub>Z'</sub>	6.62	-33.42	<b>-241.80</b>	141.90	27.17	-5.60	LG9
	Max M <sub>X'</sub>	-7.97	-54.61	-117.50	<b>320.66</b>	-55.14	4.88	LG28
	Min M <sub>X'</sub>	11.64	38.64	-26.54	<b>-249.30</b>	70.88	-8.10	LG21
	Max M <sub>Y'</sub>	34.15	10.64	-33.73	-82.27	<b>224.06</b>	-7.42	LG14
	Min M <sub>Y'</sub>	-29.58	-0.41	-91.98	-10.98	<b>-206.90</b>	1.22	LG17
	Max M <sub>Z'</sub>	-8.43	-53.98	-107.65	317.46	-56.80	<b>5.19</b>	LG27
	Min M <sub>Z'</sub>	11.98	38.11	-36.17	-247.96	72.33	<b>-8.44</b>	LG22
155	Max P <sub>X'</sub>	33.00	-24.76	-110.51	138.31	229.60	<b>-5.27</b>	LG15
	Min P <sub>X'</sub>	-38.94	10.48	-30.46	-79.05	-249.87	<b>6.93</b>	LG18
	Max P <sub>Y'</sub>	-15.73	37.25	-23.56	-239.17	-97.67	<b>3.52</b>	LG23
	Min P <sub>Y'</sub>	10.58	-50.93	-117.93	298.33	79.41	<b>-2.02</b>	LG26
	Max P <sub>Z'</sub>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>0.00</b>	
	Min P <sub>Z'</sub>	-8.07	-28.60	-235.28	117.87	-28.46	<b>3.22</b>	LG12
	Max M <sub>X'</sub>	10.58	-50.93	-117.93	298.33	79.41	<b>-2.02</b>	LG26
	Min M <sub>X'</sub>	-16.34	37.04	-32.53	-239.48	-100.77	<b>3.98</b>	LG24
	Max M <sub>Y'</sub>	33.00	-24.76	-110.51	138.31	229.60	<b>-5.27</b>	LG15
	Min M <sub>Y'</sub>	-38.94	10.48	-30.46	-79.05	-249.87	<b>6.93</b>	LG18
	Max M <sub>Z'</sub>	-38.94	10.48	-30.46	-79.05	-249.87	<b>6.93</b>	LG18
	Min M <sub>Z'</sub>	33.00	-24.76	-110.51	138.31	229.60	<b>-5.27</b>	LG15

PROGETTO ESECUTIVO – *Relazione di calcolo delle strutture*

156	Max PX'	59.79	-9.16	-143.22	71.43	363.35	<b>-11.69</b>	LG15
	Min PX'	-62.67	23.54	-44.96	-128.58	-368.65	<b>9.22</b>	LG18
	Max PY'	-21.34	50.61	-114.43	-299.20	-116.89	<b>-0.67</b>	LG24
	Min PY'	19.98	-36.76	-73.88	240.92	112.48	<b>-1.56</b>	LG25
	Max PZ'	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>0.00</b>	
	Min PZ'	0.59	27.19	-324.67	-113.21	9.32	<b>-3.77</b>	LG11
	Max MX'	19.98	-36.76	-73.88	240.92	112.48	<b>-1.56</b>	LG25
	Min MX'	-21.34	50.61	-114.43	-299.20	-116.89	<b>-0.67</b>	LG24
	Max MY'	59.79	-9.16	-143.22	71.43	363.35	<b>-11.69</b>	LG15
	Min MY'	-62.67	23.54	-44.96	-128.58	-368.65	<b>9.22</b>	LG18
	Max MZ'	-61.10	-2.87	-9.37	32.44	-362.58	<b>11.12</b>	LG19
	Min MZ'	57.71	16.21	-179.05	-87.84	359.37	<b>-13.69</b>	LG14

Di seguito i tassi di lavoro degli elementi strutturali:

Section No.	Member No.	Location x [mm]	S-Point No.	Load Case	Stress Type	Stress [kN/cm²]		Stress Ratio
						Existing	Limiting	
3	RRO 200x80x5 S355							
	27	1477.1	11	CO1 -V-z	Sigma Total	-29.47	32.73	0.90
	10	139.3	4	CO1 -T	Tau Total	-8.17	18.90	0.43
	27	1477.1	11	CO1 -V-z	Sigma-equiv	29.50	32.73	0.90
4	RRO 200x80x6 S355							
	115	1462.0	5	CO1 -M-y	Sigma Total	31.30	32.73	0.96
	114	0.0	8	CO1 +V-z	Tau Total	-3.67	18.90	0.19
	115	1462.0	5	CO1 -M-y	Sigma-equiv	31.38	32.73	0.96
6	RO 406.4x12.5 S355							
	379	0.0	12	CO1 -V-z	Sigma Total	-26.71	32.73	0.82
	379	2400.0	18	CO1 -T	Tau Total	-1.27	18.90	0.07
	379	0.0	12	CO1 -V-z	Sigma-equiv	26.71	32.73	0.82
7	RO 219.1x6 S355							
	403	0.0	28	CO1 -N	Sigma Total	-25.47	32.73	0.78
	417	0.0	25	CO1 -N	Tau Total	-11.12	18.90	0.59
	403	0.0	28	CO1 -N	Sigma-equiv	25.47	32.73	0.78

PROGETTO ESECUTIVO – *Relazione di calcolo delle strutture*

Di seguito i tassi di lavoro per ogni asta:

Member No.	Location x [mm]	S-Point No.	Load Case	Stress Type	Stress [kN/cm <sup>2</sup> ]		Stress Ratio
					Existing	Limiting	
9	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	1	CO1 +V-z	Sigma Total	-7.19	32.73	0.22
	0.0	3	CO1 +T	Tau Total	0.73	18.90	0.04
	0.0	1	CO1 +V-z	Sigma-equiv	7.29	32.73	0.22
10	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	139.3	7	CO1 -V-y	Sigma Total	6.55	32.73	0.20
	139.3	4	CO1 -T	Tau Total	-8.17	18.90	0.43
	0.0	4	CO1 -T	Sigma-equiv	14.16	32.73	0.43
11	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	2	CO1 -V-y	Sigma Total	10.50	32.73	0.32
	0.0	8	CO1 +V-z	Tau Total	-1.28	18.90	0.07
	0.0	2	CO1 -V-y	Sigma-equiv	10.58	32.73	0.32
12	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	6	CO1 +V-z	Sigma Total	7.70	32.73	0.24
	0.0	1	CO1 +V-z	Tau Total	0.61	18.90	0.03
	0.0	6	CO1 +V-z	Sigma-equiv	7.74	32.73	0.24
13	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	3	CO1 -M-y	Sigma Total	7.43	32.73	0.23
	0.0	16	CO1 +T	Tau Total	0.55	18.90	0.03
	0.0	3	CO1 -M-y	Sigma-equiv	7.43	32.73	0.23
14	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	11	CO1 -M-y	Sigma Total	-5.50	32.73	0.17
	0.0	16	CO1 +T	Tau Total	0.91	18.90	0.05
	0.0	11	CO1 -M-y	Sigma-equiv	5.56	32.73	0.17
15	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	2	CO1 +N	Sigma Total	4.71	32.73	0.14
	0.0	7	CO1 -M-y	Tau Total	-0.35	18.90	0.02
	0.0	2	CO1 +N	Sigma-equiv	4.72	32.73	0.14
16	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1455.0	3	CO1 -V-z	Sigma Total	12.05	32.73	0.37
	1455.0	8	CO1 -V-z	Tau Total	1.68	18.90	0.09
	1455.0	3	CO1 -V-z	Sigma-equiv	12.05	32.73	0.37

PROGETTO ESECUTIVO – *Relazione di calcolo delle strutture*

17	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1474.7	5	CO1 +N	Sigma Total	12.76	32.73	0.39
	1474.7	8	CO1 +T	Tau Total	1.62	18.90	0.09
	1474.7	5	CO1 +N	Sigma-equiv	12.76	32.73	0.39
18	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	14	CO1 -V- z	Sigma Total	4.02	32.73	0.12
	1455.0	16	CO1 -T	Tau Total	-1.33	18.90	0.07
	0.0	14	CO1 -V- z	Sigma-equiv	4.27	32.73	0.13
19	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1477.1	5	CO1 +N	Sigma Total	14.39	32.73	0.44
	1477.1	9	CO1 +T	Tau Total	0.55	18.90	0.03
	1477.1	5	CO1 +N	Sigma-equiv	14.39	32.73	0.44
20	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1455.0	3	CO1 -M- y	Sigma Total	6.51	32.73	0.20
	1455.0	16	CO1 -V- z	Tau Total	-1.34	18.90	0.07
	1455.0	3	CO1 -M- y	Sigma-equiv	6.69	32.73	0.20
21	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1452.6	15	CO1 +V- y	Sigma Total	5.98	32.73	0.18
	1452.6	15	CO1 -T	Tau Total	-1.32	18.90	0.07
	1452.6	15	CO1 +V- y	Sigma-equiv	6.02	32.73	0.18
22	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1477.1	14	CO1 -V- z	Sigma Total	-16.10	32.73	0.49
	1477.1	16	CO1 +N	Tau Total	-1.88	18.90	0.10
	1477.1	14	CO1 -V- z	Sigma-equiv	16.19	32.73	0.49
23	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	13	CO1 -M- y	Sigma Total	-15.20	32.73	0.46
	0.0	16	CO1 -M- y	Tau Total	2.29	18.90	0.12
	0.0	13	CO1 -M- y	Sigma-equiv	15.49	32.73	0.47
24	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	14	CO1 +V- y	Sigma Total	-3.62	32.73	0.11
	1051.6	4	CO1 -T	Tau Total	-1.42	18.90	0.08
	0.0	2	CO1 -T	Sigma-equiv	3.94	32.73	0.12
25	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1028.3	10	CO1 +N	Sigma Total	14.90	32.73	0.46
	0.0	13	CO1 +T	Tau Total	1.94	18.90	0.10

PROGETTO ESECUTIVO – *Relazione di calcolo delle strutture*

	1028.3	11	CO1 +N	Sigma-equiv	15.23	32.73	0.47
26	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	6	CO1 -M-y	Sigma Total	16.86	32.73	0.52
	0.0	16	CO1 +V-z	Tau Total	1.38	18.90	0.07
	0.0	6	CO1 -M-y	Sigma-equiv	16.88	32.73	0.52
27	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1477.1	11	CO1 -V-z	Sigma Total	-29.47	32.73	0.90
	1477.1	8	CO1 -V-z	Tau Total	1.71	18.90	0.09
	1477.1	11	CO1 -V-z	Sigma-equiv	29.50	32.73	0.90
28	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	15	CO1 -N	Sigma Total	-2.10	32.73	0.06
	0.0	12	CO1 -N	Tau Total	-0.36	18.90	0.02
	0.0	15	CO1 -N	Sigma-equiv	2.17	32.73	0.07
29	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	3	CO1 -V-z	Sigma Total	-3.87	32.73	0.12
	1104.6	16	CO1 -N	Tau Total	-0.49	18.90	0.03
	0.0	3	CO1 -V-z	Sigma-equiv	3.89	32.73	0.12
30	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	13	CO1 +V-z	Sigma Total	-17.93	32.73	0.55
	0.0	8	CO1 -T	Tau Total	-2.49	18.90	0.13
	0.0	13	CO1 +V-z	Sigma-equiv	18.01	32.73	0.55
31	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1452.6	14	CO1 +V-y	Sigma Total	10.17	32.73	0.31
	0.0	4	CO1 +T	Tau Total	1.01	18.90	0.05
	1452.6	14	CO1 +V-y	Sigma-equiv	10.19	32.73	0.31
32	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1479.4	6	CO1 +N	Sigma Total	7.84	32.73	0.24
	1479.4	11	CO1 +T	Tau Total	1.10	18.90	0.06
	1479.4	6	CO1 +N	Sigma-equiv	7.87	32.73	0.24
33	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	15	CO1 +N	Sigma Total	6.54	32.73	0.20
	0.0	15	CO1 +T	Tau Total	1.03	18.90	0.05
	0.0	15	CO1 +N	Sigma-equiv	6.70	32.73	0.20
34	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1151.9	16	CO1 -T	Tau Total	-0.76	18.90	0.04



PROGETTO ESECUTIVO – *Relazione di calcolo delle strutture*

	0.0	5	CO1 +V- z	Sigma-equiv	2.26	32.73	0.07
35	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	3	CO1 -M- z	Sigma Total	6.07	32.73	0.19
	1452.6	13	CO1 -T	Tau Total	-1.48	18.90	0.08
	0.0	3	CO1 -M- z	Sigma-equiv	6.29	32.73	0.19
36	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	5	CO1 -M- y	Sigma Total	9.40	32.73	0.29
	1455.0	4	CO1 -V- y	Tau Total	-1.45	18.90	0.08
	0.0	5	CO1 -M- y	Sigma-equiv	9.55	32.73	0.29
37	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1457.3	11	CO1 -M- y	Sigma Total	-8.90	32.73	0.27
	0.0	4	CO1 +M-y	Tau Total	-0.87	18.90	0.05
	1457.3	11	CO1 -M- y	Sigma-equiv	8.96	32.73	0.27
38	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	13	CO1 +M-y	Sigma Total	10.49	32.73	0.32
	0.0	16	CO1 +T	Tau Total	1.29	18.90	0.07
	0.0	13	CO1 +M-y	Sigma-equiv	10.54	32.73	0.32
39	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1480.5	14	CO1 +M-y	Sigma Total	12.81	32.73	0.39
	0.0	1	CO1 +T	Tau Total	1.03	18.90	0.05
	1480.5	14	CO1 +M-y	Sigma-equiv	12.81	32.73	0.39
40	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1480.5	11	CO1 -N	Sigma Total	-25.52	32.73	0.78
	1480.5	8	CO1 -V- z	Tau Total	1.82	18.90	0.10
	1480.5	11	CO1 -N	Sigma-equiv	25.57	32.73	0.78
41	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1520.7	2	CO1 -T	Sigma Total	7.12	32.73	0.22
	1520.7	14	CO1 -T	Tau Total	-0.77	18.90	0.04
	1520.7	2	CO1 -T	Sigma-equiv	7.15	32.73	0.22
42	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1148.9	1	CO1 +M-z	Sigma Total	-6.55	32.73	0.20
	1148.9	1	CO1 -T	Tau Total	-1.12	18.90	0.06
	1148.9	1	CO1 +M-z	Sigma-equiv	6.73	32.73	0.21

PROGETTO ESECUTIVO – *Relazione di calcolo delle strutture*

43	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	13	CO1 -M- y	Sigma Total	-24.08	32.73	0.74
	0.0	8	CO1 +V- z	Tau Total	-2.05	18.90	0.11
	0.0	13	CO1 -M- y	Sigma-equiv	24.10	32.73	0.74
44	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1457.3	5	CO1 -V- z	Sigma Total	14.03	32.73	0.43
	1457.3	8	CO1 -V- z	Tau Total	1.46	18.90	0.08
	1457.3	5	CO1 -V- z	Sigma-equiv	14.10	32.73	0.43
45	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	5	CO1 -M- y	Sigma Total	8.52	32.73	0.26
	0.0	12	CO1 -T	Tau Total	-1.75	18.90	0.09
	0.0	5	CO1 -M- y	Sigma-equiv	8.62	32.73	0.26
46	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	6	CO1 +V- y	Sigma Total	8.76	32.73	0.27
	0.0	12	CO1 +V- y	Tau Total	-1.35	18.90	0.07
	406.3	6	CO1 -V- z	Sigma-equiv	8.82	32.73	0.27
47	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1521.6	6	CO1 +M-z	Sigma Total	7.19	32.73	0.22
	1521.6	4	CO1 +M-z	Tau Total	-0.44	18.90	0.02
	1521.6	6	CO1 +M-z	Sigma-equiv	7.22	32.73	0.22
48	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	9	CO1 -V- z	Sigma Total	11.81	32.73	0.36
	402.3	4	CO1 -M- z	Tau Total	4.28	18.90	0.23
	0.0	9	CO1 -V- z	Sigma-equiv	12.94	32.73	0.40
49	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1525.6	3	CO1 +V- z	Sigma Total	-6.88	32.73	0.21
	0.0	16	CO1 +T	Tau Total	0.31	18.90	0.02
	1525.6	3	CO1 +V- z	Sigma-equiv	6.88	32.73	0.21
50	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	1	CO1 -M- y	Sigma Total	4.47	32.73	0.14
	0.0	12	CO1 -M- y	Tau Total	1.08	18.90	0.06
	0.0	9	CO1 -M- y	Sigma-equiv	4.77	32.73	0.15

PROGETTO ESECUTIVO – *Relazione di calcolo delle strutture*

51	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	5	CO1 -M-y	Sigma Total	6.56	32.73	0.20
	0.0	16	CO1 +T	Tau Total	0.45	18.90	0.02
	0.0	5	CO1 -M-y	Sigma-equiv	6.56	32.73	0.20
52	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	402.1	6	CO1 +T	Sigma Total	7.40	32.73	0.23
	402.1	12	CO1 +T	Tau Total	2.10	18.90	0.11
	402.1	14	CO1 +T	Sigma-equiv	7.51	32.73	0.23
53	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1492.7	2	CO1 -V-z	Sigma Total	5.08	32.73	0.16
	1492.7	8	CO1 -V-z	Tau Total	0.65	18.90	0.03
	1492.7	2	CO1 -V-z	Sigma-equiv	5.14	32.73	0.16
54	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	33.6	6	CO1 -V-y	Sigma Total	0.92	32.73	0.03
	31.9	4	CO1 -V-y	Tau Total	-2.98	18.90	0.16
	33.6	4	CO1 -V-y	Sigma-equiv	5.20	32.73	0.16
55	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	3	CO1 +N	Sigma Total	6.23	32.73	0.19
	0.0	16	CO1 +T	Tau Total	0.47	18.90	0.03
	0.0	3	CO1 +N	Sigma-equiv	6.23	32.73	0.19
56	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	6	CO1 -M-y	Sigma Total	7.47	32.73	0.23
	0.0	13	CO1 +N	Tau Total	1.95	18.90	0.10
	0.0	6	CO1 -M-y	Sigma-equiv	7.95	32.73	0.24
57	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	2	CO1 +V-z	Sigma Total	5.31	32.73	0.16
	0.0	15	CO1 +V-z	Tau Total	1.43	18.90	0.08
	0.0	2	CO1 +V-z	Sigma-equiv	5.71	32.73	0.17
58	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	14	CO1 +N	Sigma Total	15.14	32.73	0.46
	0.0	4	CO1 +V-z	Tau Total	5.72	18.90	0.30
	0.0	14	CO1 +N	Sigma-equiv	17.10	32.73	0.52
59	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	11	CO1 -M-y	Sigma Total	-6.73	32.73	0.21
	0.0	16	CO1 +V-	Tau Total	1.61	18.90	0.09

PROGETTO ESECUTIVO – *Relazione di calcolo delle strutture*

			z				
	0.0	13	CO1 -M-y	Sigma-equiv	6.96	32.73	0.21
60	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1168.3	13	CO1 -T	Sigma Total	-7.63	32.73	0.23
	1168.3	16	CO1 -T	Tau Total	-1.03	18.90	0.05
	1168.3	13	CO1 -T	Sigma-equiv	7.76	32.73	0.24
61	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	5	CO1 +N	Sigma Total	6.07	32.73	0.19
	0.0	16	CO1 +T	Tau Total	1.22	18.90	0.06
	0.0	5	CO1 +N	Sigma-equiv	6.15	32.73	0.19
62	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1479.4	5	CO1 -M-y	Sigma Total	6.69	32.73	0.20
	1479.4	16	CO1 -T	Tau Total	-1.55	18.90	0.08
	1479.4	5	CO1 -M-y	Sigma-equiv	6.98	32.73	0.21
63	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	6	CO1 +M-z	Sigma Total	5.57	32.73	0.17
	0.0	16	CO1 +T	Tau Total	1.41	18.90	0.07
	0.0	6	CO1 +M-z	Sigma-equiv	5.79	32.73	0.18
64	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1168.5	13	CO1 -V-z	Sigma Total	-4.69	32.73	0.14
	1168.5	1	CO1 -T	Tau Total	-0.95	18.90	0.05
	1168.5	13	CO1 -V-z	Sigma-equiv	4.83	32.73	0.15
65	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	5	CO1 +V-z	Sigma Total	9.10	32.73	0.28
	0.0	16	CO1 +V-z	Tau Total	1.36	18.90	0.07
	0.0	5	CO1 +V-z	Sigma-equiv	9.17	32.73	0.28
66	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1480.5	10	CO1 -T	Sigma Total	-6.61	32.73	0.20
	0.0	13	CO1 -V-z	Tau Total	-0.67	18.90	0.04
	1480.5	10	CO1 -T	Sigma-equiv	6.65	32.73	0.20
69	Cross-section No. 5 - RO 48.3x2						
	964.8	28	CO1 +M-y	Sigma Total	19.51	32.73	0.60
	0.0	19	CO1 +V-y	Tau Total	-0.89	18.90	0.05
	964.8	28	CO1 +M-y	Sigma-equiv	19.51	32.73	0.60

PROGETTO ESECUTIVO – *Relazione di calcolo delle strutture*

70	Cross-section No. 5 - RO 48.3x2						
	964.1	28	CO1 +M-y	Sigma Total	19.44	32.73	0.59
	0.0	19	CO1 +V- y	Tau Total	-1.23	18.90	0.06
	964.1	28	CO1 +M-y	Sigma-equiv	19.45	32.73	0.59
71	Cross-section No. 5 - RO 48.3x2						
	962.6	28	CO1 +M-y	Sigma Total	19.34	32.73	0.59
	0.0	19	CO1 +V- y	Tau Total	-0.94	18.90	0.05
	962.6	28	CO1 +M-y	Sigma-equiv	19.34	32.73	0.59
72	Cross-section No. 5 - RO 48.3x2						
	961.0	28	CO1 +M-y	Sigma Total	19.20	32.73	0.59
	0.0	1	CO1 +V- y	Tau Total	1.33	18.90	0.07
	961.0	28	CO1 +M-y	Sigma-equiv	19.22	32.73	0.59
74	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1928.2	14	CO1 +N	Sigma Total	19.50	32.73	0.60
	0.0	16	CO1 +V- z	Tau Total	0.51	18.90	0.03
	1928.2	14	CO1 +N	Sigma-equiv	19.50	32.73	0.60
75	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1929.7	10	CO1 +N	Sigma Total	8.46	32.73	0.26
	0.0	16	CO1 +N	Tau Total	0.86	18.90	0.05
	1929.7	10	CO1 +N	Sigma-equiv	8.47	32.73	0.26
76	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1931.2	5	CO1 +N	Sigma Total	5.54	32.73	0.17
	1931.2	16	CO1 -T	Tau Total	-0.45	18.90	0.02
	1931.2	5	CO1 +N	Sigma-equiv	5.54	32.73	0.17
77	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	11	CO1 -V- z	Sigma Total	13.47	32.73	0.41
	0.0	8	CO1 +V- z	Tau Total	-0.34	18.90	0.02
	0.0	11	CO1 -V- z	Sigma-equiv	13.47	32.73	0.41
78	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1926.8	11	CO1 +M-y	Sigma Total	14.58	32.73	0.45
	0.0	16	CO1 +T	Tau Total	0.60	18.90	0.03
	1926.8	11	CO1 +M-y	Sigma-equiv	14.58	32.73	0.45
79	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	3	CO1 -V- y	Sigma Total	12.63	32.73	0.39

PROGETTO ESECUTIVO – *Relazione di calcolo delle strutture*

	0.0	16	CO1 +V- z	Tau Total	0.85	18.90	0.05
	0.0	3	CO1 -V- y	Sigma-equiv	12.64	32.73	0.39
80	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1926.8	3	CO1 -M- y	Sigma Total	17.70	32.73	0.54
	1926.8	8	CO1 +N	Tau Total	0.57	18.90	0.03
	1926.8	3	CO1 -M- y	Sigma-equiv	17.71	32.73	0.54
81	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1929.7	11	CO1 +M-y	Sigma Total	12.15	32.73	0.37
	1929.7	8	CO1 -V- z	Tau Total	0.43	18.90	0.02
	1929.7	11	CO1 +M-y	Sigma-equiv	12.16	32.73	0.37
82	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	5	CO1 +N	Sigma Total	5.80	32.73	0.18
	0.0	16	CO1 +T	Tau Total	0.37	18.90	0.02
	0.0	5	CO1 +N	Sigma-equiv	5.80	32.73	0.18
83	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	13	CO1 +N	Sigma Total	7.68	32.73	0.23
	2255.8	16	CO1 +N	Tau Total	-0.57	18.90	0.03
	0.0	13	CO1 +N	Sigma-equiv	7.70	32.73	0.24
84	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	11	CO1 +N	Sigma Total	18.70	32.73	0.57
	2254.1	16	CO1 -V- z	Tau Total	-0.34	18.90	0.02
	0.0	11	CO1 +N	Sigma-equiv	18.70	32.73	0.57
85	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	2250.8	13	CO1 +M-y	Sigma Total	14.56	32.73	0.44
	2250.8	3	CO1 -N	Tau Total	-0.42	18.90	0.02
	2250.8	13	CO1 +M-y	Sigma-equiv	14.56	32.73	0.45
86	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	2247.2	11	CO1 +V- z	Sigma Total	10.66	32.73	0.33
	2247.2	16	CO1 -V- z	Tau Total	-0.91	18.90	0.05
	2247.2	11	CO1 +V- z	Sigma-equiv	10.66	32.73	0.33
87	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	2250.8	3	CO1 +V- y	Sigma Total	13.59	32.73	0.42
	2250.8	1	CO1 -N	Tau Total	-0.37	18.90	0.02
	2250.8	3	CO1 +V- y	Sigma-equiv	13.59	32.73	0.42

PROGETTO ESECUTIVO – *Relazione di calcolo delle strutture*

88	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	2254.1	11	CO1 +N	Sigma Total	10.12	32.73	0.31
	0.0	16	CO1 -N	Tau Total	0.45	18.90	0.02
	2254.1	11	CO1 +N	Sigma-equiv	10.12	32.73	0.31
89	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1481.9	6	CO1 -V-y	Sigma Total	4.54	32.73	0.14
	1481.9	16	CO1 -V-y	Tau Total	-1.39	18.90	0.07
	1481.9	6	CO1 -V-y	Sigma-equiv	4.86	32.73	0.15
90	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1510.4	14	CO1 +M-y	Sigma Total	8.05	32.73	0.25
	0.0	3	CO1 +M-y	Tau Total	0.81	18.90	0.04
	1510.4	14	CO1 +M-y	Sigma-equiv	8.05	32.73	0.25
91	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	6	CO1 -M-y	Sigma Total	10.68	32.73	0.33
	0.0	16	CO1 -M-y	Tau Total	1.11	18.90	0.06
	0.0	6	CO1 -M-y	Sigma-equiv	10.69	32.73	0.33
92	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1510.4	10	CO1 +V-y	Sigma Total	-13.05	32.73	0.40
	1510.4	8	CO1 +V-y	Tau Total	1.05	18.90	0.06
	1510.4	10	CO1 +V-y	Sigma-equiv	13.06	32.73	0.40
93	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	5	CO1 +N	Sigma Total	9.30	32.73	0.28
	0.0	16	CO1 +T	Tau Total	0.41	18.90	0.02
	0.0	5	CO1 +N	Sigma-equiv	9.31	32.73	0.28
94	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	14	CO1 +V-y	Sigma Total	-17.42	32.73	0.53
	0.0	1	CO1 -M-y	Tau Total	1.04	18.90	0.06
	0.0	14	CO1 +V-y	Sigma-equiv	17.42	32.73	0.53
95	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1458.7	2	CO1 -M-y	Sigma Total	9.50	32.73	0.29
	1458.7	16	CO1 -T	Tau Total	-1.05	18.90	0.06
	1458.7	2	CO1 -M-y	Sigma-equiv	9.55	32.73	0.29
96	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	6	CO1 +M-y	Sigma Total	-4.25	32.73	0.13

PROGETTO ESECUTIVO – *Relazione di calcolo delle strutture*

	1481.9	9	CO1 +T	Tau Total	1.50	18.90	0.08
	0.0	6	CO1 +M-y	Sigma-equiv	4.44	32.73	0.14
97	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1458.7	11	CO1 -V-z	Sigma Total	-7.05	32.73	0.22
	1458.7	16	CO1 -T	Tau Total	-1.46	18.90	0.08
	1458.7	11	CO1 -V-z	Sigma-equiv	7.06	32.73	0.22
98	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	14	CO1 -V-z	Sigma Total	11.26	32.73	0.34
	0.0	4	CO1 -T	Tau Total	-0.91	18.90	0.05
	0.0	14	CO1 -V-z	Sigma-equiv	11.27	32.73	0.34
99	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1458.7	13	CO1 +M-y	Sigma Total	13.07	32.73	0.40
	0.0	16	CO1 +T	Tau Total	1.60	18.90	0.08
	1458.7	13	CO1 +M-y	Sigma-equiv	13.08	32.73	0.40
100	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1484.0	6	CO1 -V-z	Sigma Total	11.23	32.73	0.34
	0.0	1	CO1 +M-z	Tau Total	1.24	18.90	0.07
	1484.0	5	CO1 -V-z	Sigma-equiv	11.27	32.73	0.34
101	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	13	CO1 -M-y	Sigma Total	-16.00	32.73	0.49
	0.0	8	CO1 -T	Tau Total	-1.93	18.90	0.10
	0.0	13	CO1 -M-y	Sigma-equiv	16.01	32.73	0.49
102	Cross-section No. 4 - RRO 200x80x6 (EN 10219)						
	0.0	2	CO1 +V-z	Sigma Total	25.13	32.73	0.77
	0.0	8	CO1 -M-y	Tau Total	-2.32	18.90	0.12
	0.0	2	CO1 +V-z	Sigma-equiv	25.15	32.73	0.77
103	Cross-section No. 4 - RRO 200x80x6 (EN 10219)						
	1459.8	5	CO1 +N	Sigma Total	26.07	32.73	0.80
	1459.8	8	CO1 -M-y	Tau Total	2.71	18.90	0.14
	1459.8	5	CO1 +N	Sigma-equiv	26.14	32.73	0.80
104	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1486.4	6	CO1 -V-z	Sigma Total	10.58	32.73	0.32
	1486.4	1	CO1 -V-z	Tau Total	-2.84	18.90	0.15
	1486.4	6	CO1 -V-z	Sigma-equiv	11.38	32.73	0.35



PROGETTO ESECUTIVO – *Relazione di calcolo delle strutture*

105	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	5	CO1 -M- y	Sigma Total	14.34	32.73	0.44
	0.0	16	CO1 +T	Tau Total	3.37	18.90	0.18
	0.0	5	CO1 -M- y	Sigma-equiv	14.92	32.73	0.46
106	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	14	CO1 -M- z	Sigma Total	13.72	32.73	0.42
	1484.0	1	CO1 -T	Tau Total	-1.93	18.90	0.10
	0.0	14	CO1 -M- z	Sigma-equiv	13.88	32.73	0.42
107	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	14	CO1 -V- y	Sigma Total	8.00	32.73	0.24
	0.0	16	CO1 +T	Tau Total	1.76	18.90	0.09
	0.0	14	CO1 -V- y	Sigma-equiv	8.14	32.73	0.25
108	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1481.9	14	CO1 +V- y	Sigma Total	12.38	32.73	0.38
	0.0	4	CO1 -N	Tau Total	1.28	18.90	0.07
	1481.9	14	CO1 +V- y	Sigma-equiv	12.45	32.73	0.38
109	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	3	CO1 -N	Sigma Total	-15.80	32.73	0.48
	1464.4	4	CO1 -V- y	Tau Total	-1.40	18.90	0.07
	0.0	3	CO1 -N	Sigma-equiv	15.80	32.73	0.48
110	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1481.9	14	CO1 +V- y	Sigma Total	14.43	32.73	0.44
	0.0	3	CO1 +V- y	Tau Total	1.42	18.90	0.08
	1481.9	14	CO1 +V- y	Sigma-equiv	14.44	32.73	0.44
111	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1464.4	14	CO1 +N	Sigma Total	12.01	32.73	0.37
	0.0	4	CO1 -V- y	Tau Total	-1.37	18.90	0.07
	1464.4	14	CO1 +N	Sigma-equiv	12.04	32.73	0.37
112	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	2	CO1 -M- y	Sigma Total	14.65	32.73	0.45
	0.0	7	CO1 -V- y	Tau Total	-1.59	18.90	0.08
	0.0	2	CO1 -M- y	Sigma-equiv	14.73	32.73	0.45
113	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1462.0	13	CO1 +N	Sigma Total	18.48	32.73	0.56

PROGETTO ESECUTIVO – *Relazione di calcolo delle strutture*

	0.0	8	CO1 -T	Tau Total	-2.71	18.90	0.14
	1462.0	11	CO1 -N	Sigma-equiv	18.67	32.73	0.57
114	Cross-section No. 4 - RRO 200x80x6 (EN 10219)						
	0.0	11	CO1 +V- z	Sigma Total	-28.33	32.73	0.87
	0.0	8	CO1 +V- z	Tau Total	-3.67	18.90	0.19
	0.0	11	CO1 +V- z	Sigma-equiv	28.60	32.73	0.87
115	Cross-section No. 4 - RRO 200x80x6 (EN 10219)						
	1462.0	5	CO1 -M- y	Sigma Total	31.30	32.73	0.96
	1462.0	8	CO1 -V- z	Tau Total	3.49	18.90	0.18
	1462.0	5	CO1 -M- y	Sigma-equiv	31.38	32.73	0.96
116	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	13	CO1 -T	Sigma Total	-20.23	32.73	0.62
	1486.4	8	CO1 +T	Tau Total	2.94	18.90	0.16
	0.0	13	CO1 -T	Sigma-equiv	20.26	32.73	0.62
117	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1464.4	2	CO1 +T	Sigma Total	15.95	32.73	0.49
	1464.4	7	CO1 -V- y	Tau Total	-1.58	18.90	0.08
	1464.4	2	CO1 +T	Sigma-equiv	16.06	32.73	0.49
118	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	14	CO1 +M-y	Sigma Total	11.25	32.73	0.34
	1484.0	9	CO1 -V- z	Tau Total	1.60	18.90	0.08
	0.0	14	CO1 +M-y	Sigma-equiv	11.42	32.73	0.35
119	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1462.0	10	CO1 +N	Sigma Total	12.41	32.73	0.38
	0.0	4	CO1 -T	Tau Total	-2.44	18.90	0.13
	1462.0	10	CO1 +N	Sigma-equiv	12.76	32.73	0.39
120	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	10	CO1 +M-y	Sigma Total	12.77	32.73	0.39
	1481.9	7	CO1 +T	Tau Total	2.26	18.90	0.12
	0.0	10	CO1 +M-y	Sigma-equiv	13.01	32.73	0.40
121	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1459.8	6	CO1 -N	Sigma Total	-12.76	32.73	0.39
	0.0	8	CO1 -N	Tau Total	-2.45	18.90	0.13
	1459.8	6	CO1 -N	Sigma-equiv	13.15	32.73	0.40

PROGETTO ESECUTIVO – *Relazione di calcolo delle strutture*

122	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	2	CO1 +N	Sigma Total	14.64	32.73	0.45
	0.0	15	CO1 +N	Tau Total	1.95	18.90	0.10
	0.0	2	CO1 +N	Sigma-equiv	14.73	32.73	0.45
123	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1458.7	14	CO1 -N	Sigma Total	-18.40	32.73	0.56
	1458.7	8	CO1 -N	Tau Total	1.29	18.90	0.07
	1458.7	14	CO1 -N	Sigma-equiv	18.40	32.73	0.56
124	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	2178.7	3	CO1 +N	Sigma Total	7.42	32.73	0.23
	2178.7	16	CO1 +N	Tau Total	-0.95	18.90	0.05
	2178.7	3	CO1 +N	Sigma-equiv	7.55	32.73	0.23
125	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	2	CO1 +V- z	Sigma Total	17.14	32.73	0.52
	0.0	8	CO1 +V- z	Tau Total	-2.06	18.90	0.11
	0.0	2	CO1 +V- z	Sigma-equiv	17.22	32.73	0.53
126	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	10	CO1 -V- z	Sigma Total	17.07	32.73	0.52
	1459.8	16	CO1 -V- z	Tau Total	-1.48	18.90	0.08
	0.0	10	CO1 -V- z	Sigma-equiv	17.08	32.73	0.52
127	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	13	CO1 -V- z	Sigma Total	9.82	32.73	0.30
	1480.8	8	CO1 +N	Tau Total	1.25	18.90	0.07
	0.0	13	CO1 -V- z	Sigma-equiv	9.95	32.73	0.30
128	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	6	CO1 -N	Sigma Total	-19.19	32.73	0.59
	1462.0	3	CO1 -T	Tau Total	-1.99	18.90	0.11
	0.0	6	CO1 -N	Sigma-equiv	19.36	32.73	0.59
129	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1480.8	13	CO1 +V- z	Sigma Total	10.86	32.73	0.33
	0.0	4	CO1 +T	Tau Total	1.07	18.90	0.06
	1480.8	13	CO1 +V- z	Sigma-equiv	10.87	32.73	0.33
130	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1462.0	10	CO1 +V- z	Sigma Total	19.65	32.73	0.60
	0.0	5	CO1 -V- y	Tau Total	-1.05	18.90	0.06
	1462.0	10	CO1 +V- z	Sigma-equiv	19.65	32.73	0.60

PROGETTO ESECUTIVO – *Relazione di calcolo delle strutture*

			z				
131	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1430.2	13	CO1 +M-y	Sigma Total	6.57	32.73	0.20
	0.0	8	CO1 -T	Tau Total	-0.93	18.90	0.05
	1430.2	13	CO1 +M-y	Sigma-equiv	6.69	32.73	0.20
132	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1459.8	6	CO1 +V- z	Sigma Total	-12.84	32.73	0.39
	0.0	16	CO1 +V- z	Tau Total	2.00	18.90	0.11
	1459.8	6	CO1 +V- z	Sigma-equiv	13.01	32.73	0.40
133	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	10	CO1 +N	Sigma Total	14.79	32.73	0.45
	0.0	15	CO1 +N	Tau Total	-1.01	18.90	0.05
	0.0	10	CO1 +N	Sigma-equiv	14.86	32.73	0.45
134	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1431.3	2	CO1 -M- y	Sigma Total	10.62	32.73	0.32
	1431.3	15	CO1 +V- y	Tau Total	-2.31	18.90	0.12
	1431.3	2	CO1 -M- y	Sigma-equiv	10.80	32.73	0.33
135	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	6	CO1 +M-y	Sigma Total	-14.87	32.73	0.45
	1462.0	12	CO1 +M-y	Tau Total	1.08	18.90	0.06
	0.0	6	CO1 +M-y	Sigma-equiv	14.87	32.73	0.45
136	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	6	CO1 -M- y	Sigma Total	11.81	32.73	0.36
	0.0	16	CO1 +T	Tau Total	1.51	18.90	0.08
	0.0	6	CO1 -M- y	Sigma-equiv	11.82	32.73	0.36
137	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	6	CO1 +M-y	Sigma Total	-13.15	32.73	0.40
	1462.0	9	CO1 -V- y	Tau Total	1.86	18.90	0.10
	0.0	6	CO1 +M-y	Sigma-equiv	13.20	32.73	0.40
138	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	3	CO1 -M- y	Sigma Total	13.95	32.73	0.43
	0.0	7	CO1 -V- y	Tau Total	-1.02	18.90	0.05
	0.0	3	CO1 -M- y	Sigma-equiv	13.97	32.73	0.43

PROGETTO ESECUTIVO – *Relazione di calcolo delle strutture*

139	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	10	CO1 -N	Sigma Total	-23.99	32.73	0.73
	0.0	16	CO1 +T	Tau Total	2.12	18.90	0.11
	0.0	10	CO1 -N	Sigma-equiv	24.00	32.73	0.73
140	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	3	CO1 -V- z	Sigma Total	-13.45	32.73	0.41
	1464.4	16	CO1 -N	Tau Total	-2.33	18.90	0.12
	0.0	3	CO1 -V- z	Sigma-equiv	13.64	32.73	0.42
141	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1433.5	5	CO1 -V- z	Sigma Total	6.28	32.73	0.19
	1433.5	8	CO1 +T	Tau Total	0.72	18.90	0.04
	1433.5	5	CO1 -V- z	Sigma-equiv	6.30	32.73	0.19
142	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1464.4	14	CO1 +N	Sigma Total	8.49	32.73	0.26
	0.0	16	CO1 +N	Tau Total	0.93	18.90	0.05
	1464.4	14	CO1 +N	Sigma-equiv	8.52	32.73	0.26
143	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	11	CO1 +M-y	Sigma Total	12.76	32.73	0.39
	2169.8	16	CO1 -V- z	Tau Total	-0.97	18.90	0.05
	0.0	11	CO1 +M-y	Sigma-equiv	12.80	32.73	0.39
144	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	13	CO1 -M- z	Sigma Total	14.93	32.73	0.46
	0.0	16	CO1 -M- z	Tau Total	-0.59	18.90	0.03
	0.0	13	CO1 -M- z	Sigma-equiv	14.94	32.73	0.46
145	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	2176.9	11	CO1 +M-y	Sigma Total	16.23	32.73	0.50
	0.0	16	CO1 +V- z	Tau Total	0.42	18.90	0.02
	2176.9	11	CO1 +M-y	Sigma-equiv	16.23	32.73	0.50
146	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	2178.7	11	CO1 +V- z	Sigma Total	7.45	32.73	0.23
	0.0	16	CO1 +V- z	Tau Total	0.64	18.90	0.03
	2178.7	11	CO1 +V- z	Sigma-equiv	7.45	32.73	0.23
147	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	5	CO1 -V- z	Sigma Total	-8.21	32.73	0.25

PROGETTO ESECUTIVO – *Relazione di calcolo delle strutture*

	1431.3	16	CO1 -V- z	Tau Total	-2.45	18.90	0.13
	0.0	3	CO1 -V- z	Sigma-equiv	8.80	32.73	0.27
148	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1459.8	11	CO1 +N	Sigma Total	8.79	32.73	0.27
	0.0	16	CO1 +V- z	Tau Total	2.54	18.90	0.13
	1459.8	11	CO1 +N	Sigma-equiv	9.45	32.73	0.29
149	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	14	CO1 +V- z	Sigma Total	-9.30	32.73	0.28
	0.0	8	CO1 -N	Tau Total	-2.26	18.90	0.12
	0.0	14	CO1 +V- z	Sigma-equiv	9.36	32.73	0.29
150	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	11	CO1 +N	Sigma Total	14.08	32.73	0.43
	1459.8	12	CO1 +T	Tau Total	1.49	18.90	0.08
	0.0	11	CO1 +N	Sigma-equiv	14.12	32.73	0.43
151	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1433.5	3	CO1 +M-y	Sigma Total	-10.97	32.73	0.34
	0.0	8	CO1 -T	Tau Total	-1.49	18.90	0.08
	1433.5	3	CO1 +M-y	Sigma-equiv	11.18	32.73	0.34
152	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1458.7	13	CO1 +N	Sigma Total	8.26	32.73	0.25
	1458.7	7	CO1 +T	Tau Total	1.30	18.90	0.07
	1458.7	13	CO1 +N	Sigma-equiv	8.45	32.73	0.26
153	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1431.3	13	CO1 +V- z	Sigma Total	10.63	32.73	0.32
	0.0	8	CO1 +V- z	Tau Total	-1.15	18.90	0.06
	1431.3	13	CO1 +V- z	Sigma-equiv	10.63	32.73	0.32
154	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1458.7	2	CO1 -V- z	Sigma Total	9.84	32.73	0.30
	1458.7	8	CO1 -V- z	Tau Total	1.98	18.90	0.10
	1458.7	2	CO1 -V- z	Sigma-equiv	10.05	32.73	0.31
155	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	14	CO1 +V- y	Sigma Total	-18.42	32.73	0.56
	0.0	8	CO1 +V- y	Tau Total	-1.28	18.90	0.07
	0.0	14	CO1 +V- y	Sigma-equiv	18.43	32.73	0.56

PROGETTO ESECUTIVO – *Relazione di calcolo delle strutture*

156	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1510.4	2	CO1 +V- y	Sigma Total	10.07	32.73	0.31
	1510.4	15	CO1 -V- z	Tau Total	-1.35	18.90	0.07
	1510.4	2	CO1 +V- y	Sigma-equiv	10.11	32.73	0.31
157	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	5	CO1 -V- z	Sigma Total	-6.11	32.73	0.19
	1431.3	8	CO1 -V- y	Tau Total	1.66	18.90	0.09
	0.0	5	CO1 -V- z	Sigma-equiv	6.48	32.73	0.20
158	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1511.4	13	CO1 +V- z	Sigma Total	6.82	32.73	0.21
	0.0	8	CO1 +V- z	Tau Total	-1.53	18.90	0.08
	1511.4	13	CO1 +V- z	Sigma-equiv	7.01	32.73	0.21
159	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	11	CO1 -M- y	Sigma Total	-12.95	32.73	0.40
	0.0	8	CO1 -M- y	Tau Total	-2.04	18.90	0.11
	0.0	11	CO1 -M- y	Sigma-equiv	13.19	32.73	0.40
160	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1513.5	13	CO1 -V- y	Sigma Total	-16.75	32.73	0.51
	1513.5	8	CO1 -N	Tau Total	2.35	18.90	0.12
	1513.5	13	CO1 -V- y	Sigma-equiv	16.88	32.73	0.52
161	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1436.0	2	CO1 +N	Sigma Total	6.12	32.73	0.19
	1436.0	16	CO1 +N	Tau Total	-0.72	18.90	0.04
	1436.0	2	CO1 +N	Sigma-equiv	6.15	32.73	0.19
162	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	2	CO1 -V- y	Sigma Total	6.63	32.73	0.20
	0.0	16	CO1 -V- y	Tau Total	0.88	18.90	0.05
	0.0	2	CO1 -V- y	Sigma-equiv	6.70	32.73	0.20
163	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	13	CO1 +V- z	Sigma Total	-21.27	32.73	0.65
	0.0	8	CO1 -T	Tau Total	-2.78	18.90	0.15
	0.0	13	CO1 +V- z	Sigma-equiv	21.30	32.73	0.65

PROGETTO ESECUTIVO – *Relazione di calcolo delle strutture*

164	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1513.5	13	CO1 -N	Sigma Total	-12.43	32.73	0.38
	1513.5	8	CO1 -N	Tau Total	2.12	18.90	0.11
	1513.5	11	CO1 +T	Sigma-equiv	12.64	32.73	0.39
165	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1431.3	2	CO1 +N	Sigma Total	6.57	32.73	0.20
	0.0	8	CO1 +M-y	Tau Total	1.43	18.90	0.08
	1431.3	2	CO1 +N	Sigma-equiv	6.73	32.73	0.21
166	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1511.4	6	CO1 -N	Sigma Total	-6.82	32.73	0.21
	0.0	8	CO1 -T	Tau Total	-1.56	18.90	0.08
	1511.4	6	CO1 -N	Sigma-equiv	7.12	32.73	0.22
167	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	2	CO1 -V-y	Sigma Total	11.20	32.73	0.34
	0.0	15	CO1 +N	Tau Total	1.36	18.90	0.07
	0.0	2	CO1 -V-y	Sigma-equiv	11.24	32.73	0.34
168	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1480.8	6	CO1 -V-z	Sigma Total	10.56	32.73	0.32
	1480.8	16	CO1 -V-z	Tau Total	-2.00	18.90	0.11
	1480.8	6	CO1 -V-z	Sigma-equiv	10.75	32.73	0.33
169	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	3	CO1 +V-y	Sigma Total	-9.14	32.73	0.28
	1511.4	8	CO1 -V-z	Tau Total	2.47	18.90	0.13
	0.0	3	CO1 +V-y	Sigma-equiv	9.76	32.73	0.30
170	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1481.9	14	CO1 -T	Sigma Total	9.40	32.73	0.29
	0.0	9	CO1 +V-z	Tau Total	-2.74	18.90	0.15
	1481.9	14	CO1 -T	Sigma-equiv	10.23	32.73	0.31
171	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	2	CO1 +V-z	Sigma Total	10.69	32.73	0.33
	0.0	15	CO1 -V-y	Tau Total	2.42	18.90	0.13
	0.0	2	CO1 +V-z	Sigma-equiv	10.75	32.73	0.33
172	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1484.0	14	CO1 -V-z	Sigma Total	-16.14	32.73	0.49
	1484.0	16	CO1 -N	Tau Total	-1.91	18.90	0.10



PROGETTO ESECUTIVO – *Relazione di calcolo delle strutture*

	1484.0	14	CO1 -V- z	Sigma-equiv	16.18	32.73	0.49
173	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	13	CO1 -V- z	Sigma Total	5.24	32.73	0.16
	1515.8	8	CO1 -V- z	Tau Total	1.64	18.90	0.09
	0.0	13	CO1 -V- z	Sigma-equiv	5.63	32.73	0.17
174	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	3	CO1 -M- y	Sigma Total	4.62	32.73	0.14
	0.0	8	CO1 -V- y	Tau Total	-1.46	18.90	0.08
	0.0	3	CO1 -M- y	Sigma-equiv	4.66	32.73	0.14
175	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	13	CO1 -T	Sigma Total	-18.11	32.73	0.55
	0.0	8	CO1 -T	Tau Total	-2.15	18.90	0.11
	0.0	13	CO1 -T	Sigma-equiv	18.17	32.73	0.56
176	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1484.0	10	CO1 +V- y	Sigma Total	-11.16	32.73	0.34
	0.0	16	CO1 +M-y	Tau Total	-1.69	18.90	0.09
	1484.0	10	CO1 +V- y	Sigma-equiv	11.26	32.73	0.34
177	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	13	CO1 +T	Sigma Total	6.58	32.73	0.20
	1511.4	8	CO1 +T	Tau Total	1.68	18.90	0.09
	0.0	13	CO1 +T	Sigma-equiv	6.90	32.73	0.21
178	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	6	CO1 +M-y	Sigma Total	-6.99	32.73	0.21
	1484.0	1	CO1 -T	Tau Total	-1.16	18.90	0.06
	0.0	6	CO1 +M-y	Sigma-equiv	7.12	32.73	0.22
179	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	10	CO1 +V- y	Sigma Total	14.77	32.73	0.45
	0.0	3	CO1 +V- z	Tau Total	1.18	18.90	0.06
	0.0	10	CO1 +V- y	Sigma-equiv	14.79	32.73	0.45
180	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1486.4	10	CO1 -V- y	Sigma Total	13.18	32.73	0.40
	0.0	4	CO1 -T	Tau Total	-1.84	18.90	0.10
	1486.4	10	CO1 -V- y	Sigma-equiv	13.19	32.73	0.40

PROGETTO ESECUTIVO – *Relazione di calcolo delle strutture*

181	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	3	CO1 +N	Sigma Total	9.71	32.73	0.30
	0.0	16	CO1 +V- z	Tau Total	2.56	18.90	0.14
	0.0	3	CO1 +N	Sigma-equiv	10.29	32.73	0.31
182	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	6	CO1 -V- y	Sigma Total	-8.19	32.73	0.25
	1484.0	4	CO1 -T	Tau Total	-2.96	18.90	0.16
	0.0	6	CO1 -V- y	Sigma-equiv	8.40	32.73	0.26
183	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1459.8	5	CO1 -V- z	Sigma Total	6.76	32.73	0.21
	1459.8	8	CO1 +T	Tau Total	2.01	18.90	0.11
	1459.8	5	CO1 -V- z	Sigma-equiv	6.77	32.73	0.21
184	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1481.9	14	CO1 +M-y	Sigma Total	14.47	32.73	0.44
	0.0	12	CO1 -T	Tau Total	-1.38	18.90	0.07
	1481.9	14	CO1 +M-y	Sigma-equiv	14.54	32.73	0.44
185	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	6	CO1 -N	Sigma Total	-12.02	32.73	0.37
	1462.0	9	CO1 -N	Tau Total	1.71	18.90	0.09
	0.0	6	CO1 -N	Sigma-equiv	12.16	32.73	0.37
186	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1480.8	13	CO1 +V- y	Sigma Total	8.28	32.73	0.25
	0.0	6	CO1 -T	Tau Total	-1.25	18.90	0.07
	1480.8	13	CO1 +V- y	Sigma-equiv	8.28	32.73	0.25
187	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	11	CO1 +M-y	Sigma Total	18.61	32.73	0.57
	1464.4	3	CO1 -T	Tau Total	-1.42	18.90	0.08
	0.0	11	CO1 +M-y	Sigma-equiv	18.65	32.73	0.57
188	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1430.2	13	CO1 +M-y	Sigma Total	10.35	32.73	0.32
	0.0	16	CO1 +T	Tau Total	0.96	18.90	0.05
	1430.2	13	CO1 +M-y	Sigma-equiv	10.38	32.73	0.32
189	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1464.4	5	CO1 +M-y	Sigma Total	-12.35	32.73	0.38
	0.0	9	CO1 +M-y	Tau Total	-1.87	18.90	0.10

PROGETTO ESECUTIVO – *Relazione di calcolo delle strutture*

	1464.4	5	CO1 +M-y	Sigma-equiv	12.63	32.73	0.39
190	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	14	CO1 +T	Sigma Total	-5.69	32.73	0.17
	0.0	2	CO1 +T	Tau Total	2.39	18.90	0.13
	0.0	6	CO1 +T	Sigma-equiv	6.65	32.73	0.20
191	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	3	CO1 +M-y	Sigma Total	-11.39	32.73	0.35
	1462.0	3	CO1 -T	Tau Total	-1.75	18.90	0.09
	0.0	3	CO1 +M-y	Sigma-equiv	11.54	32.73	0.35
192	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	6	CO1 -N	Sigma Total	-9.67	32.73	0.30
	1433.5	12	CO1 +M-z	Tau Total	1.37	18.90	0.07
	0.0	6	CO1 -N	Sigma-equiv	9.72	32.73	0.30
193	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	11	CO1 +M-y	Sigma Total	9.41	32.73	0.29
	0.0	12	CO1 -T	Tau Total	-1.78	18.90	0.09
	0.0	11	CO1 +M-y	Sigma-equiv	9.60	32.73	0.29
194	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	5	CO1 +M-y	Sigma Total	-10.36	32.73	0.32
	1436.0	12	CO1 +T	Tau Total	1.79	18.90	0.09
	0.0	5	CO1 +M-y	Sigma-equiv	10.38	32.73	0.32
195	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	11	CO1 +N	Sigma Total	13.48	32.73	0.41
	1458.7	12	CO1 -V- y	Tau Total	1.42	18.90	0.08
	0.0	11	CO1 +N	Sigma-equiv	13.49	32.73	0.41
196	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1433.5	11	CO1 +M-z	Sigma Total	14.65	32.73	0.45
	0.0	9	CO1 +V- y	Tau Total	-0.94	18.90	0.05
	1433.5	11	CO1 +M-z	Sigma-equiv	14.65	32.73	0.45
197	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1510.4	13	CO1 +M-y	Sigma Total	8.02	32.73	0.25
	1510.4	15	CO1 +V- y	Tau Total	-0.99	18.90	0.05
	1510.4	13	CO1 +M-y	Sigma-equiv	8.08	32.73	0.25

PROGETTO ESECUTIVO – *Relazione di calcolo delle strutture*

198	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	5	CO1 -V- z	Sigma Total	-8.29	32.73	0.25
	1433.5	9	CO1 +T	Tau Total	1.27	18.90	0.07
	0.0	5	CO1 -V- z	Sigma-equiv	8.42	32.73	0.26
199	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1511.4	11	CO1 +V- z	Sigma Total	13.71	32.73	0.42
	0.0	16	CO1 +T	Tau Total	1.97	18.90	0.10
	1511.4	11	CO1 +V- z	Sigma-equiv	13.73	32.73	0.42
200	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1436.0	10	CO1 -T	Sigma Total	-15.83	32.73	0.48
	1436.0	16	CO1 -T	Tau Total	-2.40	18.90	0.13
	1436.0	10	CO1 -T	Sigma-equiv	16.05	32.73	0.49
201	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1513.5	11	CO1 +V- z	Sigma Total	6.48	32.73	0.20
	1513.5	8	CO1 -V- z	Tau Total	0.74	18.90	0.04
	1513.5	11	CO1 +V- z	Sigma-equiv	6.50	32.73	0.20
202	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	14	CO1 +V- y	Sigma Total	-7.71	32.73	0.24
	0.0	9	CO1 +V- y	Tau Total	-1.01	18.90	0.05
	0.0	14	CO1 +V- y	Sigma-equiv	7.79	32.73	0.24
203	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	10	CO1 -N	Sigma Total	-18.20	32.73	0.56
	1515.8	15	CO1 -N	Tau Total	2.52	18.90	0.13
	0.0	10	CO1 -N	Sigma-equiv	18.41	32.73	0.56
204	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1431.3	2	CO1 +N	Sigma Total	17.37	32.73	0.53
	1431.3	16	CO1 -T	Tau Total	-2.14	18.90	0.11
	1431.3	2	CO1 +N	Sigma-equiv	17.42	32.73	0.53
205	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1513.5	2	CO1 -N	Sigma Total	-8.07	32.73	0.25
	0.0	8	CO1 -T	Tau Total	-1.21	18.90	0.06
	1513.5	2	CO1 -N	Sigma-equiv	8.18	32.73	0.25
206	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	11	CO1 +M-y	Sigma Total	7.31	32.73	0.22
	0.0	16	CO1 +T	Tau Total	0.92	18.90	0.05
	0.0	11	CO1 +M-y	Sigma-equiv	7.37	32.73	0.23

PROGETTO ESECUTIVO – *Relazione di calcolo delle strutture*

207	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1480.8	13	CO1 -T	Sigma Total	8.09	32.73	0.25
	0.0	9	CO1 -T	Tau Total	-1.35	18.90	0.07
	1480.8	13	CO1 -T	Sigma-equiv	8.40	32.73	0.26
208	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	6	CO1 +T	Sigma Total	-11.45	32.73	0.35
	1513.5	11	CO1 +T	Tau Total	1.81	18.90	0.10
	0.0	6	CO1 +T	Sigma-equiv	11.64	32.73	0.36
209	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1481.9	14	CO1 +V- z	Sigma Total	15.99	32.73	0.49
	0.0	8	CO1 +V- z	Tau Total	-1.57	18.90	0.08
	1481.9	14	CO1 +V- z	Sigma-equiv	16.02	32.73	0.49
210	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	6	CO1 -V- z	Sigma Total	-11.88	32.73	0.36
	1515.8	16	CO1 -T	Tau Total	-1.66	18.90	0.09
	0.0	6	CO1 -V- z	Sigma-equiv	11.88	32.73	0.36
211	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1484.0	10	CO1 +N	Sigma Total	6.70	32.73	0.20
	0.0	12	CO1 +V- y	Tau Total	-0.90	18.90	0.05
	1484.0	10	CO1 +N	Sigma-equiv	6.70	32.73	0.20
212	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	3	CO1 +M-y	Sigma Total	-6.39	32.73	0.20
	1513.5	8	CO1 +T	Tau Total	0.77	18.90	0.04
	0.0	3	CO1 +M-y	Sigma-equiv	6.43	32.73	0.20
213	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	11	CO1 +T	Sigma Total	-13.04	32.73	0.40
	0.0	16	CO1 +T	Tau Total	2.19	18.90	0.12
	0.0	11	CO1 +T	Sigma-equiv	13.19	32.73	0.40
214	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	11	CO1 +N	Sigma Total	13.72	32.73	0.42
	1511.4	16	CO1 -T	Tau Total	-1.49	18.90	0.08
	0.0	11	CO1 +N	Sigma-equiv	13.73	32.73	0.42
215	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1486.4	2	CO1 -V- y	Sigma Total	-8.70	32.73	0.27
	1486.4	12	CO1 -N	Tau Total	1.68	18.90	0.09
	1486.4	10	CO1 -V- y	Sigma-equiv	8.81	32.73	0.27

PROGETTO ESECUTIVO – *Relazione di calcolo delle strutture*

216	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1510.4	15	CO1 +V-y	Sigma Total	8.72	32.73	0.27
	0.0	12	CO1 -T	Tau Total	-1.63	18.90	0.09
	1510.4	15	CO1 +V-y	Sigma-equiv	8.83	32.73	0.27
217	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1484.0	10	CO1 +M-y	Sigma Total	13.90	32.73	0.42
	0.0	10	CO1 -T	Tau Total	-2.22	18.90	0.12
	1484.0	10	CO1 +M-y	Sigma-equiv	14.03	32.73	0.43
218	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1458.7	5	CO1 -M-y	Sigma Total	18.40	32.73	0.56
	1458.7	8	CO1 -M-y	Tau Total	3.02	18.90	0.16
	1458.7	5	CO1 -M-y	Sigma-equiv	18.85	32.73	0.58
219	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1481.9	5	CO1 -T	Sigma Total	-6.22	32.73	0.19
	0.0	9	CO1 -T	Tau Total	-1.14	18.90	0.06
	1481.9	5	CO1 -T	Sigma-equiv	6.47	32.73	0.20
220	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1459.8	14	CO1 +M-z	Sigma Total	-8.99	32.73	0.27
	1459.8	16	CO1 -T	Tau Total	-1.40	18.90	0.07
	1459.8	14	CO1 +M-z	Sigma-equiv	9.00	32.73	0.28
221	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	5	CO1 -M-y	Sigma Total	12.70	32.73	0.39
	0.0	7	CO1 -V-y	Tau Total	-1.66	18.90	0.09
	0.0	5	CO1 -M-y	Sigma-equiv	12.70	32.73	0.39
222	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	13	CO1 -V-z	Sigma Total	15.17	32.73	0.46
	1462.0	15	CO1 -T	Tau Total	-1.58	18.90	0.08
	0.0	13	CO1 -V-z	Sigma-equiv	15.22	32.73	0.47
223	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1430.2	5	CO1 +V-y	Sigma Total	-5.84	32.73	0.18
	1430.2	12	CO1 +T	Tau Total	1.67	18.90	0.09
	0.0	2	CO1 -M-y	Sigma-equiv	6.04	32.73	0.18
224	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1462.0	3	CO1 +M-y	Sigma Total	-10.32	32.73	0.32

PROGETTO ESECUTIVO – *Relazione di calcolo delle strutture*

	0.0	8	CO1 -V- y	Tau Total	-2.72	18.90	0.14
	1462.0	3	CO1 +M-y	Sigma-equiv	10.92	32.73	0.33
225	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	2	CO1 -N	Sigma Total	-8.30	32.73	0.25
	0.0	4	CO1 +T	Tau Total	1.64	18.90	0.09
	0.0	2	CO1 -N	Sigma-equiv	8.62	32.73	0.26
226	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1459.8	5	CO1 +M-y	Sigma Total	-10.98	32.73	0.34
	0.0	12	CO1 +V- y	Tau Total	-1.41	18.90	0.07
	1459.8	5	CO1 +M-y	Sigma-equiv	11.07	32.73	0.34
227	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	6	CO1 +M-y	Sigma Total	-11.05	32.73	0.34
	1433.5	12	CO1 -V- y	Tau Total	1.89	18.90	0.10
	0.0	6	CO1 +M-y	Sigma-equiv	11.12	32.73	0.34
228	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1458.7	14	CO1 +M-y	Sigma Total	9.46	32.73	0.29
	0.0	12	CO1 +V- y	Tau Total	-1.85	18.90	0.10
	0.0	14	CO1 +M-y	Sigma-equiv	9.61	32.73	0.29
229	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	13	CO1 -V- z	Sigma Total	14.21	32.73	0.43
	0.0	12	CO1 +V- y	Tau Total	-1.82	18.90	0.10
	0.0	13	CO1 -V- z	Sigma-equiv	14.24	32.73	0.44
230	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1510.4	13	CO1 +M-y	Sigma Total	14.24	32.73	0.44
	0.0	13	CO1 +T	Tau Total	1.48	18.90	0.08
	1510.4	13	CO1 +M-y	Sigma-equiv	14.26	32.73	0.44
231	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1436.0	10	CO1 -V- y	Sigma Total	10.27	32.73	0.31
	0.0	12	CO1 +V- y	Tau Total	-2.50	18.90	0.13
	1436.0	10	CO1 -V- y	Sigma-equiv	10.61	32.73	0.32
232	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1511.4	11	CO1 +M-y	Sigma Total	8.60	32.73	0.26
	0.0	16	CO1 +V- z	Tau Total	2.56	18.90	0.14

PROGETTO ESECUTIVO – *Relazione di calcolo delle strutture*

	1511.4	11	CO1 +M-y	Sigma-equiv	9.39	32.73	0.29
233	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	3	CO1 +M-y	Sigma Total	-9.17	32.73	0.28
	1433.5	1	CO1 -T	Tau Total	-1.97	18.90	0.10
	0.0	3	CO1 +M-y	Sigma-equiv	9.54	32.73	0.29
234	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1513.5	2	CO1 +M-y	Sigma Total	-11.75	32.73	0.36
	1513.5	12	CO1 +T	Tau Total	2.17	18.90	0.11
	1513.5	2	CO1 +M-y	Sigma-equiv	11.98	32.73	0.37
235	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1431.3	10	CO1 +V- y	Sigma Total	-9.04	32.73	0.28
	1431.3	15	CO1 -T	Tau Total	-3.00	18.90	0.16
	1431.3	10	CO1 +V- y	Sigma-equiv	9.92	32.73	0.30
236	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1515.8	2	CO1 +M-y	Sigma Total	-10.02	32.73	0.31
	1515.8	12	CO1 -V- y	Tau Total	2.63	18.90	0.14
	1515.8	2	CO1 +M-y	Sigma-equiv	10.34	32.73	0.32
237	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	11	CO1 +M-y	Sigma Total	15.23	32.73	0.47
	1430.2	13	CO1 +V- y	Tau Total	-1.60	18.90	0.08
	0.0	11	CO1 +M-y	Sigma-equiv	15.28	32.73	0.47
238	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1480.8	13	CO1 +V- z	Sigma Total	15.43	32.73	0.47
	0.0	12	CO1 -T	Tau Total	-1.45	18.90	0.08
	1480.8	13	CO1 +V- z	Sigma-equiv	15.49	32.73	0.47
239	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1515.8	2	CO1 +M-y	Sigma Total	-11.61	32.73	0.35
	1515.8	12	CO1 +T	Tau Total	1.78	18.90	0.09
	1515.8	2	CO1 +M-y	Sigma-equiv	11.64	32.73	0.36
240	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1481.9	14	CO1 +V- z	Sigma Total	8.48	32.73	0.26
	1481.9	12	CO1 +T	Tau Total	1.48	18.90	0.08
	1481.9	6	CO1 +V- z	Sigma-equiv	8.60	32.73	0.26



PROGETTO ESECUTIVO – *Relazione di calcolo delle strutture*

241	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1513.5	5	CO1 +M-y	Sigma Total	-8.56	32.73	0.26
	0.0	12	CO1 -T	Tau Total	-1.06	18.90	0.06
	1513.5	5	CO1 +M-y	Sigma-equiv	8.60	32.73	0.26
242	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1484.0	2	CO1 +M-y	Sigma Total	-9.98	32.73	0.30
	1484.0	12	CO1 +T	Tau Total	1.29	18.90	0.07
	1484.0	2	CO1 +M-y	Sigma-equiv	10.00	32.73	0.31
243	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	2	CO1 +M-y	Sigma Total	-6.43	32.73	0.20
	1511.4	16	CO1 -T	Tau Total	-1.82	18.90	0.10
	0.0	3	CO1 +M-y	Sigma-equiv	6.59	32.73	0.20
244	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1484.0	10	CO1 +M-y	Sigma Total	8.94	32.73	0.27
	0.0	16	CO1 -N	Tau Total	1.88	18.90	0.10
	1484.0	10	CO1 +M-y	Sigma-equiv	8.96	32.73	0.27
245	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	5	CO1 -M- y	Sigma Total	23.27	32.73	0.71
	0.0	8	CO1 -V- y	Tau Total	-2.14	18.90	0.11
	0.0	5	CO1 -M- y	Sigma-equiv	23.28	32.73	0.71
246	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1481.9	11	CO1 -M- y	Sigma Total	-23.86	32.73	0.73
	1481.9	16	CO1 -V- z	Tau Total	-1.93	18.90	0.10
	1481.9	11	CO1 -M- y	Sigma-equiv	23.86	32.73	0.73
247	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1458.7	14	CO1 +M-z	Sigma Total	-14.14	32.73	0.43
	0.0	3	CO1 -V- y	Tau Total	-1.49	18.90	0.08
	1458.7	14	CO1 +M-z	Sigma-equiv	14.16	32.73	0.43
248	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	14	CO1 +V- y	Sigma Total	-7.54	32.73	0.23
	0.0	3	CO1 +T	Tau Total	1.64	18.90	0.09
	0.0	6	CO1 +V- y	Sigma-equiv	7.84	32.73	0.24
249	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	13	CO1 -M-	Sigma Total	-23.12	32.73	0.71

PROGETTO ESECUTIVO – *Relazione di calcolo delle strutture*

			y				
	0.0	11	CO1 -T	Tau Total	-1.83	18.90	0.10
	0.0	13	CO1 -M- y	Sigma-equiv	23.12	32.73	0.71
250	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1430.2	13	CO1 -M- y	Sigma Total	-17.93	32.73	0.55
	1430.2	8	CO1 -M- y	Tau Total	2.30	18.90	0.12
	1430.2	13	CO1 -M- y	Sigma-equiv	17.99	32.73	0.55
251	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1459.8	14	CO1 -V- y	Sigma Total	-8.41	32.73	0.26
	0.0	16	CO1 +T	Tau Total	1.35	18.90	0.07
	1459.8	14	CO1 -V- y	Sigma-equiv	8.41	32.73	0.26
252	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	2	CO1 -V- z	Sigma Total	-8.59	32.73	0.26
	0.0	12	CO1 -T	Tau Total	-1.60	18.90	0.08
	0.0	2	CO1 -V- z	Sigma-equiv	8.59	32.73	0.26
253	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	5	CO1 +N	Sigma Total	16.16	32.73	0.49
	0.0	8	CO1 +V- y	Tau Total	-1.80	18.90	0.10
	0.0	5	CO1 +N	Sigma-equiv	16.20	32.73	0.50
254	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	14	CO1 -V- z	Sigma Total	14.98	32.73	0.46
	1433.5	15	CO1 -T	Tau Total	-2.02	18.90	0.11
	0.0	14	CO1 -V- z	Sigma-equiv	15.06	32.73	0.46
255	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1510.4	11	CO1 +V- z	Sigma Total	8.51	32.73	0.26
	1510.4	12	CO1 -V- y	Tau Total	2.32	18.90	0.12
	0.0	11	CO1 +M-y	Sigma-equiv	8.60	32.73	0.26
256	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1433.5	3	CO1 -T	Sigma Total	-8.87	32.73	0.27
	0.0	8	CO1 +V- z	Tau Total	-2.76	18.90	0.15
	1433.5	3	CO1 -T	Sigma-equiv	9.83	32.73	0.30
257	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	5	CO1 +M-y	Sigma Total	-10.28	32.73	0.31
	1511.4	9	CO1 +T	Tau Total	2.27	18.90	0.12

PROGETTO ESECUTIVO – *Relazione di calcolo delle strutture*

	0.0	5	CO1 +M-y	Sigma-equiv	10.75	32.73	0.33
258	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1431.3	6	CO1 +M-y	Sigma Total	-10.48	32.73	0.32
	0.0	11	CO1 -T	Tau Total	-2.53	18.90	0.13
	1431.3	6	CO1 +M-y	Sigma-equiv	10.88	32.73	0.33
259	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	6	CO1 +M-y	Sigma Total	-10.69	32.73	0.33
	1513.5	10	CO1 -N	Tau Total	2.92	18.90	0.15
	0.0	6	CO1 +M-y	Sigma-equiv	11.34	32.73	0.35
260	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	14	CO1 +N	Sigma Total	9.49	32.73	0.29
	0.0	12	CO1 +V- y	Tau Total	-2.56	18.90	0.14
	0.0	14	CO1 +N	Sigma-equiv	9.59	32.73	0.29
261	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1480.8	14	CO1 +M-y	Sigma Total	9.57	32.73	0.29
	0.0	12	CO1 -T	Tau Total	-1.90	18.90	0.10
	1480.8	14	CO1 +M-y	Sigma-equiv	9.77	32.73	0.30
262	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1513.5	3	CO1 +M-y	Sigma Total	-11.29	32.73	0.34
	0.0	11	CO1 -T	Tau Total	-1.66	18.90	0.09
	1513.5	3	CO1 +M-y	Sigma-equiv	11.34	32.73	0.35
263	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	2	CO1 -N	Sigma Total	-9.97	32.73	0.30
	0.0	12	CO1 -T	Tau Total	-1.41	18.90	0.07
	0.0	2	CO1 -N	Sigma-equiv	10.01	32.73	0.31
264	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1511.4	5	CO1 +M-y	Sigma Total	-8.99	32.73	0.27
	0.0	10	CO1 -T	Tau Total	-1.33	18.90	0.07
	1511.4	5	CO1 +M-y	Sigma-equiv	9.05	32.73	0.28
265	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1481.9	10	CO1 -V- z	Sigma Total	-9.37	32.73	0.29
	1481.9	12	CO1 -T	Tau Total	-1.76	18.90	0.09
	1481.9	10	CO1 -V- z	Sigma-equiv	9.38	32.73	0.29

PROGETTO ESECUTIVO – *Relazione di calcolo delle strutture*

266	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	13	CO1 -M-y	Sigma Total	-12.71	32.73	0.39
	0.0	16	CO1 +V-y	Tau Total	2.24	18.90	0.12
	0.0	13	CO1 -M-y	Sigma-equiv	13.02	32.73	0.40
267	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1480.8	10	CO1 +V-y	Sigma Total	-6.79	32.73	0.21
	1480.8	1	CO1 -N	Tau Total	-0.87	18.90	0.05
	1480.8	10	CO1 +V-y	Sigma-equiv	6.81	32.73	0.21
268	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	10	CO1 -M-y	Sigma Total	-6.76	32.73	0.21
	0.0	4	CO1 +V-y	Tau Total	0.94	18.90	0.05
	0.0	10	CO1 -M-y	Sigma-equiv	6.76	32.73	0.21
269	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1430.2	11	CO1 +V-y	Sigma Total	-7.67	32.73	0.23
	0.0	8	CO1 -T	Tau Total	-1.41	18.90	0.07
	1430.2	11	CO1 +V-y	Sigma-equiv	7.68	32.73	0.23
270	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	6	CO1 +N	Sigma Total	8.72	32.73	0.27
	1458.7	12	CO1 +T	Tau Total	1.62	18.90	0.09
	0.0	6	CO1 +N	Sigma-equiv	8.77	32.73	0.27
271	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	11	CO1 +V-z	Sigma Total	-19.48	32.73	0.60
	0.0	9	CO1 -T	Tau Total	-1.97	18.90	0.10
	0.0	11	CO1 +V-z	Sigma-equiv	19.48	32.73	0.60
272	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1510.4	3	CO1 +N	Sigma Total	13.84	32.73	0.42
	1510.4	8	CO1 +T	Tau Total	2.66	18.90	0.14
	1510.4	3	CO1 +N	Sigma-equiv	13.84	32.73	0.42
273	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1431.3	6	CO1 +V-y	Sigma Total	-9.63	32.73	0.29
	0.0	12	CO1 -N	Tau Total	-2.08	18.90	0.11
	1431.3	6	CO1 +V-y	Sigma-equiv	9.81	32.73	0.30
274	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	6	CO1 +M-y	Sigma Total	-9.46	32.73	0.29
	1511.4	12	CO1 -V-	Tau Total	2.12	18.90	0.11

PROGETTO ESECUTIVO – *Relazione di calcolo delle strutture*

			y				
	0.0	6	CO1 +M-y	Sigma-equiv	9.68	32.73	0.30
275	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	5	CO1 -M- y	Sigma Total	13.15	32.73	0.40
	0.0	9	CO1 +M-z	Tau Total	-2.67	18.90	0.14
	0.0	5	CO1 -M- y	Sigma-equiv	13.16	32.73	0.40
276	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1480.8	3	CO1 -M- y	Sigma Total	13.99	32.73	0.43
	0.0	11	CO1 -T	Tau Total	-2.00	18.90	0.11
	1480.8	3	CO1 -M- y	Sigma-equiv	13.99	32.73	0.43
277	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1511.4	2	CO1 +V- z	Sigma Total	-8.31	32.73	0.25
	1511.4	12	CO1 +T	Tau Total	1.86	18.90	0.10
	1511.4	2	CO1 +V- z	Sigma-equiv	8.31	32.73	0.25
278	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	2	CO1 +N	Sigma Total	8.02	32.73	0.25
	0.0	8	CO1 -T	Tau Total	-1.80	18.90	0.10
	0.0	2	CO1 +N	Sigma-equiv	8.07	32.73	0.25
279	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1430.2	6	CO1 +N	Sigma Total	8.31	32.73	0.25
	0.0	12	CO1 +V- y	Tau Total	-1.76	18.90	0.09
	1430.2	6	CO1 +N	Sigma-equiv	8.43	32.73	0.26
280	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	6	CO1 +N	Sigma Total	8.52	32.73	0.26
	1510.4	13	CO1 -V- y	Tau Total	1.68	18.90	0.09
	0.0	6	CO1 +N	Sigma-equiv	8.65	32.73	0.26
281	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1430.2	6	CO1 +V- y	Sigma Total	-5.24	32.73	0.16
	1430.2	3	CO1 -N	Tau Total	-1.11	18.90	0.06
	1430.2	1	CO1 -N	Sigma-equiv	5.52	32.73	0.17
282	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1510.4	10	CO1 -M- y	Sigma Total	-6.16	32.73	0.19
	0.0	4	CO1 +V- y	Tau Total	1.39	18.90	0.07
	1510.4	10	CO1 -M- y	Sigma-equiv	6.48	32.73	0.20

PROGETTO ESECUTIVO – *Relazione di calcolo delle strutture*

283	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	14	CO1 +V- z	Sigma Total	-18.12	32.73	0.55
	1511.4	11	CO1 -V- y	Tau Total	2.08	18.90	0.11
	0.0	14	CO1 +V- z	Sigma-equiv	18.13	32.73	0.55
284	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	5	CO1 +M-y	Sigma Total	-12.51	32.73	0.38
	1513.5	11	CO1 +T	Tau Total	2.23	18.90	0.12
	0.0	5	CO1 +M-y	Sigma-equiv	12.72	32.73	0.39
285	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	5	CO1 +M-y	Sigma Total	-14.28	32.73	0.44
	1515.8	12	CO1 -V- y	Tau Total	1.99	18.90	0.11
	0.0	5	CO1 +M-y	Sigma-equiv	14.32	32.73	0.44
286	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1513.5	3	CO1 +M-y	Sigma Total	-14.06	32.73	0.43
	1513.5	11	CO1 +T	Tau Total	0.96	18.90	0.05
	1513.5	3	CO1 +M-y	Sigma-equiv	14.07	32.73	0.43
287	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1511.4	5	CO1 +V- z	Sigma Total	-10.43	32.73	0.32
	0.0	16	CO1 +V- z	Tau Total	1.08	18.90	0.06
	1511.4	5	CO1 +V- z	Sigma-equiv	10.43	32.73	0.32
288	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1510.4	14	CO1 -N	Sigma Total	-19.14	32.73	0.58
	1510.4	8	CO1 -N	Tau Total	1.29	18.90	0.07
	1510.4	14	CO1 -N	Sigma-equiv	19.14	32.73	0.58
289	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1462.0	3	CO1 +V- y	Sigma Total	12.10	32.73	0.37
	0.0	16	CO1 -V- y	Tau Total	1.70	18.90	0.09
	1462.0	3	CO1 +V- y	Sigma-equiv	12.18	32.73	0.37
290	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	1436.0	14	CO1 -V- z	Sigma Total	-4.14	32.73	0.13
	1436.0	16	CO1 -T	Tau Total	-1.32	18.90	0.07
	1436.0	14	CO1 -V- z	Sigma-equiv	4.16	32.73	0.13
291	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	11	CO1 +N	Sigma Total	7.83	32.73	0.24

PROGETTO ESECUTIVO – *Relazione di calcolo delle strutture*

	1462.0	9	CO1 +T	Tau Total	0.64	18.90	0.03
	0.0	11	CO1 +N	Sigma-equiv	7.84	32.73	0.24
292	Cross-section No. 3 - RRO 200x80x5 (EN 10219)						
	0.0	10	CO1 +T	Sigma Total	-10.53	32.73	0.32
	1436.0	15	CO1 +T	Tau Total	1.59	18.90	0.08
	0.0	10	CO1 +T	Sigma-equiv	10.69	32.73	0.33
377	Cross-section No. 5 - RO 48.3x2						
	962.6	28	CO1 +M-y	Sigma Total	19.71	32.73	0.60
	0.0	1	CO1 +V-y	Tau Total	0.97	18.90	0.05
	962.6	28	CO1 +M-y	Sigma-equiv	19.71	32.73	0.60
378	Cross-section No. 6 - RO 406.4x12.5 (Mannesmann)						
	0.0	26	CO1 +V-z	Sigma Total	-24.34	32.73	0.74
	3200.0	17	CO1 +V-z	Tau Total	-1.09	18.90	0.06
	0.0	26	CO1 +V-z	Sigma-equiv	24.34	32.73	0.74
379	Cross-section No. 6 - RO 406.4x12.5 (Mannesmann)						
	0.0	12	CO1 -V-z	Sigma Total	-26.71	32.73	0.82
	2400.0	18	CO1 -T	Tau Total	-1.27	18.90	0.07
	0.0	12	CO1 -V-z	Sigma-equiv	26.71	32.73	0.82
380	Cross-section No. 6 - RO 406.4x12.5 (Mannesmann)						
	0.0	2	CO1 +V-y	Sigma Total	-22.78	32.73	0.70
	1600.0	11	CO1 +T	Tau Total	0.90	18.90	0.05
	0.0	2	CO1 +V-y	Sigma-equiv	22.78	32.73	0.70
381	Cross-section No. 6 - RO 406.4x12.5 (Mannesmann)						
	0.0	36	CO1 +V-y	Sigma Total	-21.57	32.73	0.66
	0.0	27	CO1 +V-y	Tau Total	-0.77	18.90	0.04
	0.0	36	CO1 +V-y	Sigma-equiv	21.58	32.73	0.66
382	Cross-section No. 6 - RO 406.4x12.5 (Mannesmann)						
	0.0	33	CO1 -N	Sigma Total	-0.01	32.73	0.00
	0.0	3	CO1 +V-z	Tau Total	0.00	18.90	0.00
	0.0	33	CO1 -N	Sigma-equiv	0.01	32.73	0.00
383	Cross-section No. 6 - RO 406.4x12.5 (Mannesmann)						
	0.0	32	CO1 -N	Sigma Total	-0.01	32.73	0.00
	0.0	7	CO1 +V-y	Tau Total	0.00	18.90	0.00
	0.0	32	CO1 -N	Sigma-equiv	0.01	32.73	0.00

PROGETTO ESECUTIVO – *Relazione di calcolo delle strutture*

385	Cross-section No. 6 - RO 406.4x12.5 (Mannesmann)						
	0.0	33	CO1 -N	Sigma Total	-0.01	32.73	0.00
	0.0	4	CO1 +V- z	Tau Total	0.00	18.90	0.00
	0.0	33	CO1 -N	Sigma-equiv	0.01	32.73	0.00
386	Cross-section No. 6 - RO 406.4x12.5 (Mannesmann)						
	0.0	32	CO1 -N	Sigma Total	-0.01	32.73	0.00
	0.0	4	CO1 +V- z	Tau Total	0.00	18.90	0.00
	0.0	33	CO1 -N	Sigma-equiv	0.01	32.73	0.00
387	Cross-section No. 7 - RO 219.1x6 (EN 10219-2)						
	863.4	13	CO1 -T	Sigma Total	-13.67	32.73	0.42
	4317.2	5	CO1 -V- y	Tau Total	-1.29	18.90	0.07
	863.4	13	CO1 -T	Sigma-equiv	13.73	32.73	0.42
388	Cross-section No. 7 - RO 219.1x6 (EN 10219-2)						
	0.0	21	CO1 -N	Sigma Total	-19.58	32.73	0.60
	3006.3	11	CO1 -N	Tau Total	-2.51	18.90	0.13
	0.0	21	CO1 -N	Sigma-equiv	19.82	32.73	0.61
389	Cross-section No. 7 - RO 219.1x6 (EN 10219-2)						
	0.0	28	CO1 -N	Sigma Total	-18.90	32.73	0.58
	0.0	4	CO1 +V- y	Tau Total	0.64	18.90	0.03
	0.0	28	CO1 -N	Sigma-equiv	18.90	32.73	0.58
390	Cross-section No. 7 - RO 219.1x6 (EN 10219-2)						
	0.0	30	CO1 -N	Sigma Total	-17.68	32.73	0.54
	0.0	7	CO1 +T	Tau Total	1.17	18.90	0.06
	0.0	30	CO1 -N	Sigma-equiv	17.68	32.73	0.54
391	Cross-section No. 7 - RO 219.1x6 (EN 10219-2)						
	0.0	4	CO1 -N	Sigma Total	-24.79	32.73	0.76
	2531.7	14	CO1 +V- y	Tau Total	2.53	18.90	0.13
	0.0	4	CO1 -N	Sigma-equiv	24.99	32.73	0.76
392	Cross-section No. 7 - RO 219.1x6 (EN 10219-2)						
	0.0	2	CO1 +V- y	Sigma Total	-20.30	32.73	0.62
	0.0	10	CO1 +V- y	Tau Total	2.29	18.90	0.12
	0.0	2	CO1 +V- y	Sigma-equiv	20.50	32.73	0.63
393	Cross-section No. 7 - RO 219.1x6 (EN 10219-2)						
	0.0	29	CO1 -N	Sigma Total	-23.97	32.73	0.73
	0.0	4	CO1 +M-z	Tau Total	1.18	18.90	0.06
	0.0	29	CO1 -N	Sigma-equiv	23.98	32.73	0.73



PROGETTO ESECUTIVO – *Relazione di calcolo delle strutture*

394	Cross-section No. 7 - RO 219.1x6 (EN 10219-2)						
	0.0	25	CO1 +V- z	Sigma Total	-19.63	32.73	0.60
	0.0	17	CO1 -T	Tau Total	-1.31	18.90	0.07
	0.0	25	CO1 +V- z	Sigma-equiv	19.70	32.73	0.60
395	Cross-section No. 7 - RO 219.1x6 (EN 10219-2)						
	0.0	14	CO1 +M-y	Sigma Total	-23.66	32.73	0.72
	2776.1	7	CO1 -T	Tau Total	-2.47	18.90	0.13
	0.0	14	CO1 +M-y	Sigma-equiv	23.77	32.73	0.73
396	Cross-section No. 7 - RO 219.1x6 (EN 10219-2)						
	0.0	18	CO1 -M- z	Sigma Total	-17.77	32.73	0.54
	3115.0	9	CO1 -V- y	Tau Total	-2.31	18.90	0.12
	0.0	18	CO1 -M- z	Sigma-equiv	18.01	32.73	0.55
397	Cross-section No. 7 - RO 219.1x6 (EN 10219-2)						
	0.0	4	CO1 +V- y	Sigma Total	-21.95	32.73	0.67
	2830.5	14	CO1 +T	Tau Total	2.42	18.90	0.13
	0.0	4	CO1 +V- y	Sigma-equiv	22.13	32.73	0.68
398	Cross-section No. 7 - RO 219.1x6 (EN 10219-2)						
	0.0	27	CO1 -N	Sigma Total	-20.09	32.73	0.61
	0.0	19	CO1 -N	Tau Total	-0.96	18.90	0.05
	0.0	27	CO1 -N	Sigma-equiv	20.11	32.73	0.61
399	Cross-section No. 7 - RO 219.1x6 (EN 10219-2)						
	0.0	29	CO1 +V- z	Sigma Total	-18.24	32.73	0.56
	0.0	4	CO1 +V- y	Tau Total	0.97	18.90	0.05
	0.0	29	CO1 +V- z	Sigma-equiv	18.24	32.73	0.56
400	Cross-section No. 7 - RO 219.1x6 (EN 10219-2)						
	0.0	9	CO1 -V- z	Sigma Total	-23.54	32.73	0.72
	0.0	8	CO1 +V- y	Tau Total	2.09	18.90	0.11
	0.0	9	CO1 -V- z	Sigma-equiv	23.57	32.73	0.72
401	Cross-section No. 7 - RO 219.1x6 (EN 10219-2)						
	0.0	30	CO1 -N	Sigma Total	-18.67	32.73	0.57
	0.0	8	CO1 +T	Tau Total	0.89	18.90	0.05
	0.0	30	CO1 -N	Sigma-equiv	18.68	32.73	0.57
402	Cross-section No. 7 - RO 219.1x6 (EN 10219-2)						
	0.0	28	CO1 -N	Sigma Total	-19.29	32.73	0.59
	4845.1	10	CO1 -V-	Tau Total	-1.65	18.90	0.09

PROGETTO ESECUTIVO – *Relazione di calcolo delle strutture*

			y				
	0.0	28	CO1 -N	Sigma-equiv	19.30	32.73	0.59
403	Cross-section No. 7 - RO 219.1x6 (EN 10219-2)						
	0.0	28	CO1 -N	Sigma Total	-25.47	32.73	0.78
	3899.1	11	CO1 -V- y	Tau Total	-1.49	18.90	0.08
	0.0	28	CO1 -N	Sigma-equiv	25.47	32.73	0.78
404	Cross-section No. 7 - RO 219.1x6 (EN 10219-2)						
	0.0	10	CO1 -V- z	Sigma Total	-12.34	32.73	0.38
	4820.0	9	CO1 -T	Tau Total	-1.18	18.90	0.06
	0.0	10	CO1 -V- z	Sigma-equiv	12.35	32.73	0.38
405	Cross-section No. 7 - RO 219.1x6 (EN 10219-2)						
	150.0	6	CO1 +V- z	Sigma Total	-7.04	32.73	0.22
	0.0	33	CO1 -V- y	Tau Total	6.24	18.90	0.33
	150.0	34	CO1 -V- y	Sigma-equiv	10.96	32.73	0.33
406	Cross-section No. 7 - RO 219.1x6 (EN 10219-2)						
	150.0	16	CO1 -N	Sigma Total	-7.46	32.73	0.23
	0.0	7	CO1 -N	Tau Total	5.56	18.90	0.29
	150.0	8	CO1 -N	Sigma-equiv	9.81	32.73	0.30
407	Cross-section No. 7 - RO 219.1x6 (EN 10219-2)						
	150.0	22	CO1 -N	Sigma Total	-6.21	32.73	0.19
	0.0	31	CO1 -T	Tau Total	-4.88	18.90	0.26
	150.0	30	CO1 -T	Sigma-equiv	8.60	32.73	0.26
408	Cross-section No. 7 - RO 219.1x6 (EN 10219-2)						
	150.0	32	CO1 -N	Sigma Total	-8.10	32.73	0.25
	0.0	5	CO1 -V- y	Tau Total	-6.03	18.90	0.32
	150.0	3	CO1 -V- y	Sigma-equiv	10.76	32.73	0.33
409	Cross-section No. 7 - RO 219.1x6 (EN 10219-2)						
	150.0	16	CO1 -N	Sigma Total	-7.69	32.73	0.23
	0.0	7	CO1 +V- z	Tau Total	4.95	18.90	0.26
	150.0	9	CO1 +V- z	Sigma-equiv	8.92	32.73	0.27
410	Cross-section No. 7 - RO 219.1x6 (EN 10219-2)						
	150.0	6	CO1 -N	Sigma Total	-7.07	32.73	0.22
	0.0	32	CO1 -V- y	Tau Total	5.62	18.90	0.30
	150.0	34	CO1 -V- y	Sigma-equiv	9.97	32.73	0.30

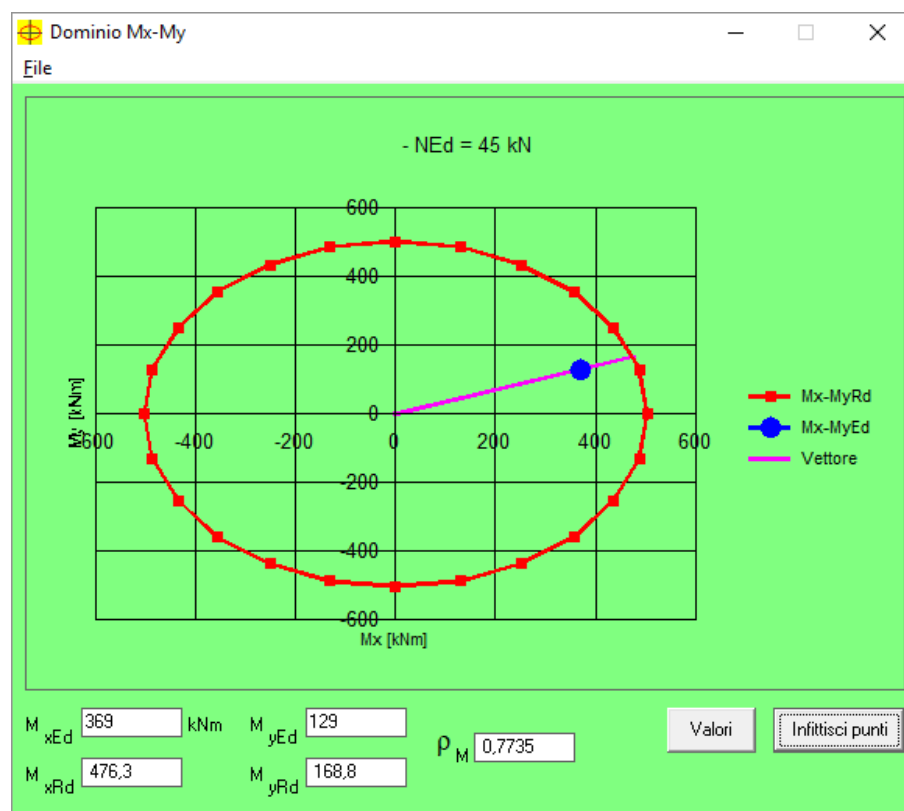
PROGETTO ESECUTIVO – *Relazione di calcolo delle strutture*

411	Cross-section No. 7 - RO 219.1x6 (EN 10219-2)						
	150.0	31	CO1 -N	Sigma Total	-7.03	32.73	0.21
	0.0	5	CO1 -V- y	Tau Total	-6.37	18.90	0.34
	150.0	3	CO1 -V- y	Sigma-equiv	11.19	32.73	0.34
412	Cross-section No. 7 - RO 219.1x6 (EN 10219-2)						
	150.0	23	CO1 -N	Sigma Total	-5.52	32.73	0.17
	0.0	32	CO1 -N	Tau Total	-4.20	18.90	0.22
	150.0	30	CO1 -N	Sigma-equiv	7.41	32.73	0.23
413	Cross-section No. 7 - RO 219.1x6 (EN 10219-2)						
	150.0	34	CO1 -N	Sigma Total	-10.83	32.73	0.33
	0.0	25	CO1 -N	Tau Total	7.40	18.90	0.39
	150.0	26	CO1 -N	Sigma-equiv	13.06	32.73	0.40
414	Cross-section No. 7 - RO 219.1x6 (EN 10219-2)						
	150.0	26	CO1 -N	Sigma Total	-8.77	32.73	0.27
	0.0	17	CO1 -N	Tau Total	6.86	18.90	0.36
	150.0	19	CO1 -N	Sigma-equiv	12.14	32.73	0.37
415	Cross-section No. 7 - RO 219.1x6 (EN 10219-2)						
	150.0	3	CO1 -N	Sigma Total	-11.47	32.73	0.35
	0.0	12	CO1 -N	Tau Total	-7.03	18.90	0.37
	150.0	10	CO1 -N	Sigma-equiv	12.64	32.73	0.39
416	Cross-section No. 7 - RO 219.1x6 (EN 10219-2)						
	150.0	11	CO1 -N	Sigma Total	-7.70	32.73	0.24
	0.0	20	CO1 +V- y	Tau Total	-5.11	18.90	0.27
	150.0	18	CO1 +V- y	Sigma-equiv	9.15	32.73	0.28
417	Cross-section No. 7 - RO 219.1x6 (EN 10219-2)						
	150.0	16	CO1 -N	Sigma Total	-16.56	32.73	0.51
	0.0	25	CO1 -N	Tau Total	-11.12	18.90	0.59
	150.0	23	CO1 -N	Sigma-equiv	19.54	32.73	0.60
418	Cross-section No. 7 - RO 219.1x6 (EN 10219-2)						
	150.0	17	CO1 +V- y	Sigma Total	-13.96	32.73	0.43
	0.0	26	CO1 -T	Tau Total	-9.91	18.90	0.52
	150.0	25	CO1 -T	Sigma-equiv	17.39	32.73	0.53
419	Cross-section No. 7 - RO 219.1x6 (EN 10219-2)						
	150.0	12	CO1 -N	Sigma Total	-4.96	32.73	0.15
	0.0	21	CO1 -N	Tau Total	-5.35	18.90	0.28
	150.0	20	CO1 -N	Sigma-equiv	9.37	32.73	0.29

420	Cross-section No. 7 - RO 219.1x6 (EN 10219-2)						
	150.0	4	CO1 -N	Sigma Total	-9.98	32.73	0.30
	0.0	13	CO1 -N	Tau Total	-6.02	18.90	0.32
	150.0	11	CO1 -N	Sigma-equiv	10.71	32.73	0.33
421	Cross-section No. 7 - RO 219.1x6 (EN 10219-2)						
	150.0	35	CO1 -N	Sigma Total	-13.18	32.73	0.40
	0.0	26	CO1 -N	Tau Total	7.94	18.90	0.42
	150.0	28	CO1 -N	Sigma-equiv	14.26	32.73	0.44
422	Cross-section No. 7 - RO 219.1x6 (EN 10219-2)						
	150.0	26	CO1 -N	Sigma Total	-10.85	32.73	0.33
	0.0	17	CO1 -N	Tau Total	7.31	18.90	0.39
	150.0	19	CO1 -N	Sigma-equiv	13.38	32.73	0.41

### Tasso di lavoro piastra di base (pressoflessione deviata)

Bulloni M24 8.8 - Calcestruzzo C25/30



## Verifica piatto saldato terminale alle aste

End plate design (plastic design for the limit bolt tension force)

End plate material  
Yield stress  $F_{yk}$  355.0 MPa  
Gamma,m 1.0

End plate geometry  
Height 188.00 mm  
Width 68.00 mm  
Chamfer, C 10.00 mm  
Hole diameter 29.00 mm  
Bearing diameter 40.00 mm  
Bolt spacing  
vertical 130.00 mm  
horizontal 0.00 mm

Calculate

Results  
Req'd end plate thickness = 19.59 mm  
Req'd weld size (throat) = 5.71 mm  
Weld length = 432.00 mm  
for 2 bolts with  $Z_{rd}$  = 333.8 kN

The end plate is design for the limit tension force of the bolts by using the yield line theorie

width = 68.0 mm  
height = 188.0 mm  
chamfer C = 10.0 mm  
red line = weld line

back

## Verifica presso-flessione aggancio asta-nodo

**Box Section Properties**  
height 200.00 mm  
width 80.00 mm  
web thickness 5.00 mm  
flange thickness 5.00 mm  
Yield stress  $F_{yk}$  355.0 MPa  
Gamma,m 1.0  
friction value 0.20

**Bolt Properties**  
bolt distance set to max.  
1 bolt  
2 bolts  
4 bolts  
vertical 130.00 mm  
horizontal 24.000 mm  
prestress per bolt 58.000 kN  
M27  
 $Z_{rd}$  333.82 kN  
bolt values  
plot  
calculate

**Factored Forces**  
N -10.4 kN  
My -35.79 kNm  
Mz -0.81 kNm  
definition like RSTAB  
+My ==> bottom tension  
+Mz ==> left tension  
Qy 0.3 kN  
Qz -25.4 kN

**Bolt tension forces**  
[kN] Z/ $Z_{rd}$   
1 237.8 0.71  
2 0.0 0.00  
3 0.0 0.00  
4 0.0 0.00

**Iteration Info**  
number of iter. 25  
tolerance 0.61949E-02

**Units**  
Metric US

**Compression Stress**  
0.0 0.0  
-328.8 -285.0  
 $f_{y,d}$  = 338.1 MPa

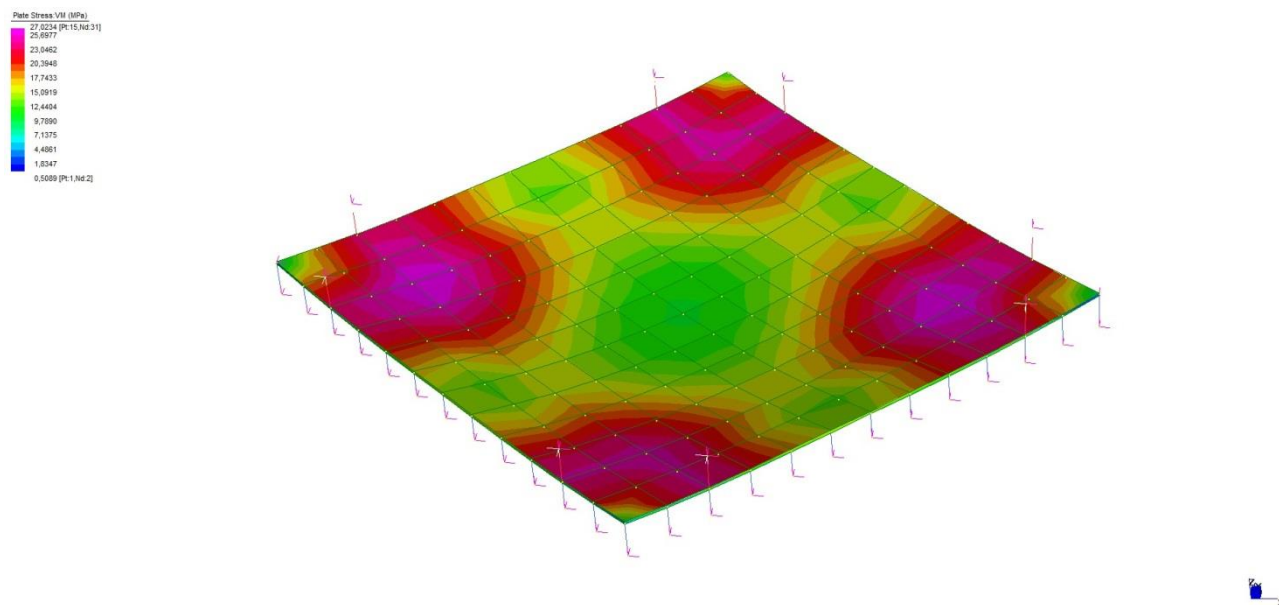
**Shear Force by Friction**  
max. shear acting shear  
49.6 < 25.4

**Options**  
erection hole stress  
end plate design  
Connection Stiffness  
M-N-Interaction  
Help End

0.0 0.0  
-328.8 -285.0  
Z  
Y  
section gaps (red line = neutral axis)

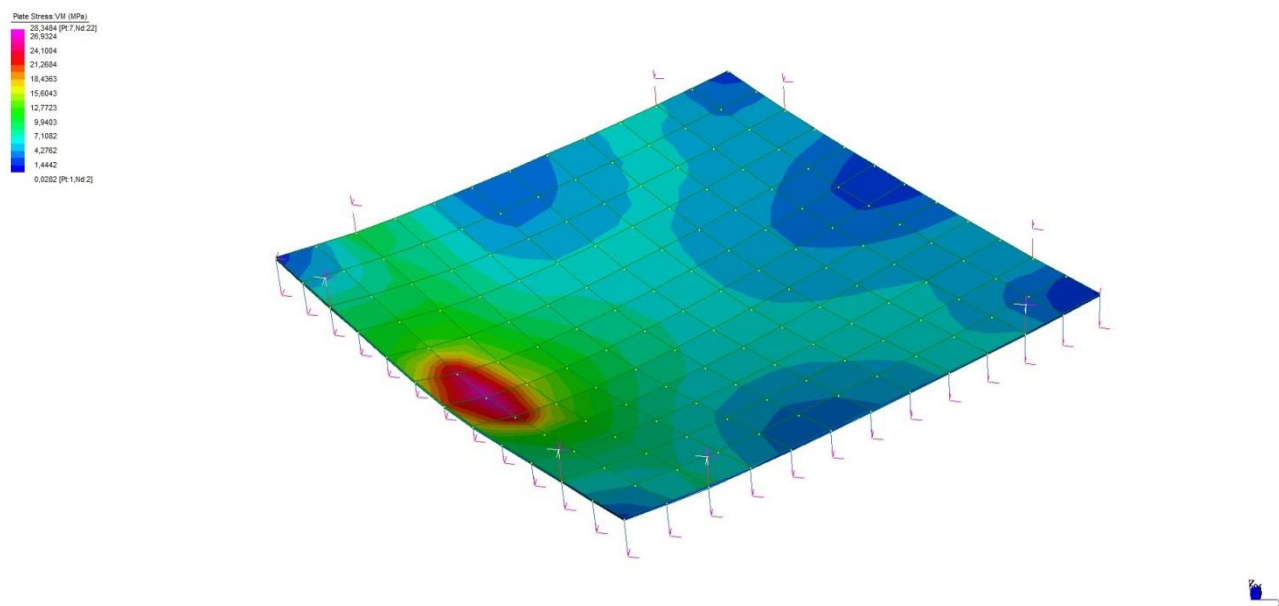
Di seguito la verifica allo SLU dei vetri in copertura.

Combinazione di carico: 1.3PP + 1.5NEVE



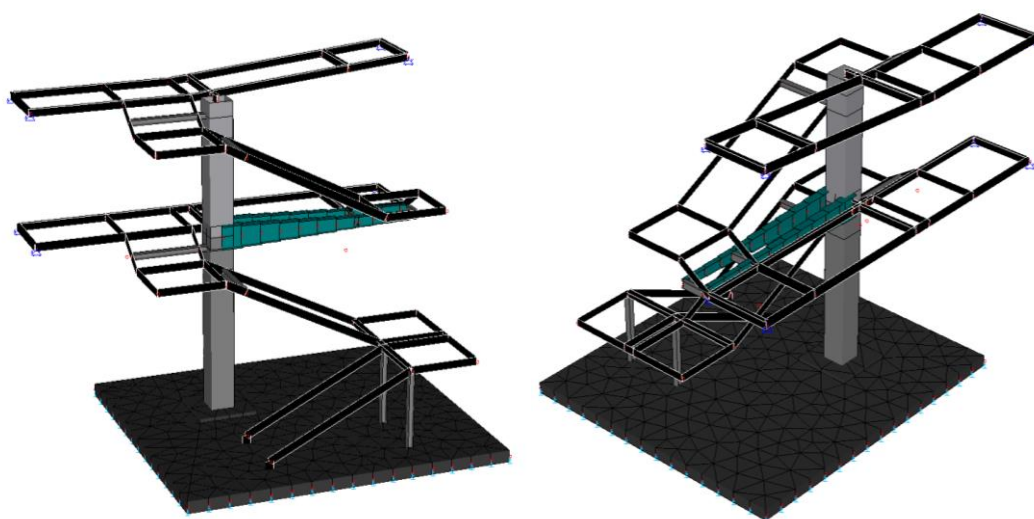
$$\sigma_{VM} \max = 27.1 \text{ MPa} < f_{g,d} \text{ (vicino ai bordi per durata dei carichi di 1 settimana)} = 57.4 \text{ MPa}$$

Combinazione di carico: 1.3PP + 1.5MANLOAD (1.2kN concentrato vicino al bordo)



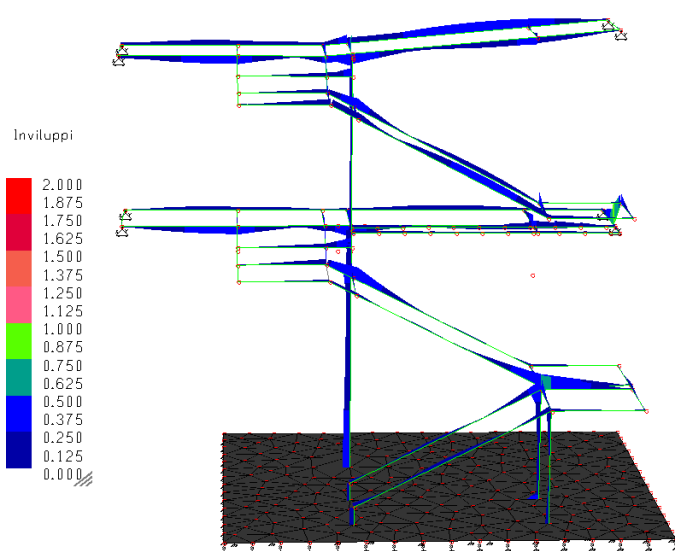
$$\sigma_{VM} \max = 28.4 \text{ MPa} < f_{g,d} \text{ (vicino ai bordi per transito temporaneo)} = 64.2 \text{ MPa}$$

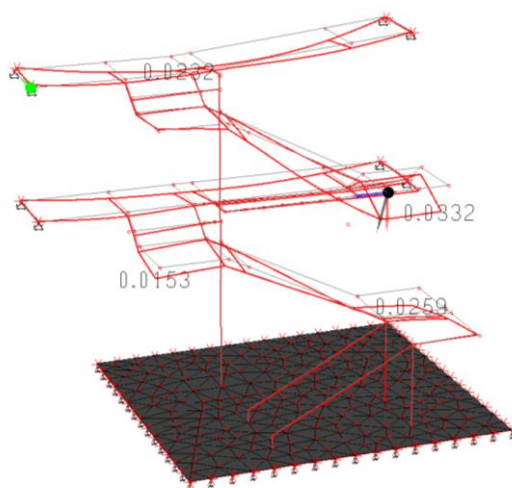


**7. NUOVA SCALA METALLICA***Modello FEM della scala di accesso.*

In corrispondenza delle murature storiche del palazzo e dei n.2 pianerottoli principali verranno introdotti vincoli scorrevoli atti solamente all'assorbimento di carichi verticali; questa scelta vuole esclusivamente migliorare il comfort di percorribilità della scala in condizioni in esercizio.

Di seguito gli involuپی degli indici di resistenza per le parti metalliche.

*Involuppi indici di resistenza.*



*Deformata in Combinazione Rara della struttura, espressa in metri.*

### **Involuppo sollecitazioni alla base**

$$F_x = 356 \text{ kN}$$

$$M_z = 127 \text{ kNm}$$

$$M_y = 211 \text{ kNm}$$

### **Verifica dei montanti del parapetto**

Si esegue di seguito la verifica SLU dei montanti del parapetto, costituiti da doppio piatto 70 x 10 mm in acciaio S275 posti ad interasse di 1.00 m, di altezza 1.00 m.

I montanti parapetti devono essere calcolati in base ad un'azione orizzontale di 2.0 kN/m come previsto dal paragrafo 3.1.4 delle NTC 2018.

schema statico: mensola con carico concentrato in estremità

$$P = 2.0 \times 1 \times 1.5 = 3.0 \text{ kN}$$

$$M_{Ed} = 3 \times 1.00 = 3 \text{ kNm}$$

Si propone di utilizzare un profilo in acciaio S275.

$$W_{min} = 3 \times 10^3 / 261 = 11.5 \text{ cm}^3$$

I profili adottati sono sufficienti ( $W_{el-x} = 16.33 \text{ cm}^3$ ).

### **Verifica del corrimano**

schema statico: trave su più appoggi

$$q = 2.0 \times 3 = 3.0 \text{ kN/m}$$

$$M_{Ed} = 1/12 \times 3 \times 1 = 0.25 \text{ kNm}$$

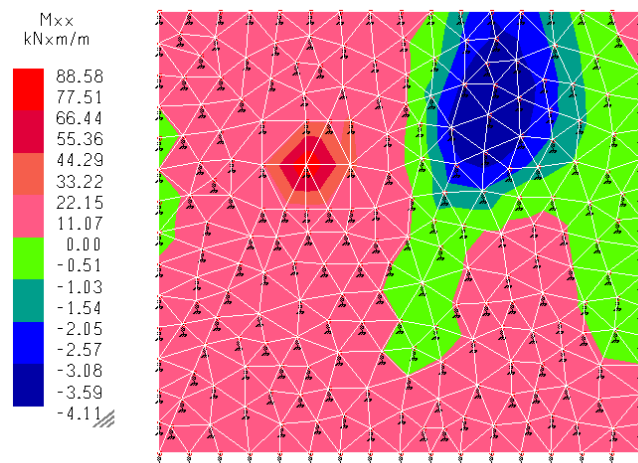
Si propone di utilizzare un profilo in acciaio S275.

$$W_{\min} = 0.25 \cdot 10^3 / 261 = 0.96 \text{ cm}^3$$

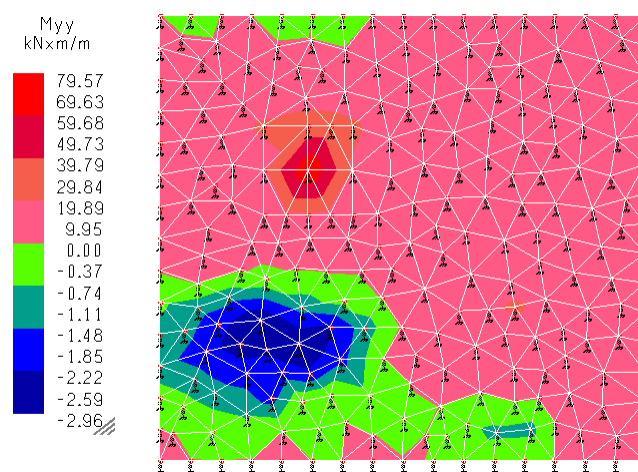
La piastra adottata, di dimensioni 70 x 10 mm in acciaio S275, risulta sufficiente ( $W_{el-x} = 8.16 \text{ cm}^3$ ).

La platea di fondazione viene armata mediante rete inferiore e superiore  $\Phi 10/20$ ; il ringrosso di spessore 50 cm viene armato con staffe  $\Phi 10/20$  per entrambe le direzioni principali.

Si trascurano le concentrazioni di tensione puntuali e pertanto le verifiche possono ritenersi soddisfatte.



*Momento flettente Mxx espresso in kNm/m.*



*Momento flettente Myy espresso in kNm/m.*

**Titolo:** platea

N° strati barre: 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	30	1	3.93	3
			2	3.93	27

**Sollecitazioni**  
S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> 0 kN  
M<sub>xEd</sub> 0 kNm  
M<sub>yEd</sub> 0 kNm

**P.to applicazione N**  
☒ Centro ☐ Baricentro cls  
☐ Coord.[cm] xN 0 yN 0

**Tipo rottura**  
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

**Materiali**  
B450C C25/30  
 $\epsilon_{su}$  67.5 ‰  $\epsilon_{c2}$  2 ‰  
 $f_{yd}$  391.3 N/mm²  $\epsilon_{cu}$  3.5 ‰  
 $E_s$  200,000 N/mm²  $f_{cd}$  14.17 N/mm²  
 $E_s/E_c$  15  $f_{cc}/f_{cd}$  0.8  
 $\epsilon_{syd}$  1.957 ‰  $\sigma_{c,adm}$  9.75 N/mm²  
 $\sigma_{s,adm}$  255 N/mm²  $\tau_{co}$  0.6  
 $\tau_{c1}$  1.829

M<sub>xRd</sub> 42.17 kN m  
 $\sigma_c$  -14.17 N/mm²  
 $\sigma_s$  391.3 N/mm²  
 $\epsilon_c$  3.5 ‰  
 $\epsilon_s$  39.41 ‰  
d 27 cm  
x 2.202 x/d 0.08157  
 $\delta$  0.7

**Tipo Sezione**  
☒ Rettang.re ☐ Trapezi  
☐ a T ☐ Circolare  
☐ Rettangoli ☐ Coord.

**Metodo di calcolo**  
☒ S.L.U. + ☐ S.L.U. -  
☒ Metodo n

**Tipo flessione**  
☒ Retta ☐ Deviata

N° rett. 100  
 Calcola MRd Dominio M-N  
 L<sub>0</sub> 0 cm Col. modello  
☐ Precompresso

**Titolo:** platea 50

N° strati barre: 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	50	1	3.93	3
			2	3.93	47

**Sollecitazioni**  
S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> 0 kN  
M<sub>xEd</sub> 0 kNm  
M<sub>yEd</sub> 0 kNm

**P.to applicazione N**  
☒ Centro ☐ Baricentro cls  
☐ Coord.[cm] xN 0 yN 0

**Tipo rottura**  
Lato acciaio - Acciaio snervato

**Materiali**  
B450C C25/30  
 $\epsilon_{su}$  67.5 ‰  $\epsilon_{c2}$  2 ‰  
 $f_{yd}$  391.3 N/mm²  $\epsilon_{cu}$  3.5 ‰  
 $E_s$  200,000 N/mm²  $f_{cd}$  14.17 N/mm²  
 $E_s/E_c$  15  $f_{cc}/f_{cd}$  0.8  
 $\epsilon_{syd}$  1.957 ‰  $\sigma_{c,adm}$  9.75 N/mm²  
 $\sigma_{s,adm}$  255 N/mm²  $\tau_{co}$  0.6  
 $\tau_{c1}$  1.829

M<sub>xRd</sub> 72.86 kN m  
 $\sigma_c$  -14.17 N/mm²  
 $\sigma_s$  391.3 N/mm²  
 $\epsilon_c$  3.301 ‰  
 $\epsilon_s$  67.5 ‰  
d 47 cm  
x 2.191 x/d 0.04662  
 $\delta$  0.7

**Tipo Sezione**  
☒ Rettang.re ☐ Trapezi  
☐ a T ☐ Circolare  
☐ Rettangoli ☐ Coord.

**Metodo di calcolo**  
☒ S.L.U. + ☐ S.L.U. -  
☒ Metodo n

**Tipo flessione**  
☒ Retta ☐ Deviata

N° rett. 100  
 Calcola MRd Dominio M-N  
 L<sub>0</sub> 0 cm Col. modello  
☐ Precompresso

## 8. INTERVENTI IN PROGETTO-EDIFICIO ESISTENTE

- 1) Al piano primo nel locale C20 verrà eseguita una nuova apertura adeguatamente cerchiata per ripristinare la rigidezza del pannello murario; la cerchiatura sarà costituita da n. 2 profili HEA120 affiancati. I controventi della struttura metallica esistenti che verranno tagliati per l'inserimento della nuova apertura saranno opportunamente ripristinati secondo uno schema a K;
- 2) Al piano secondo tra i locali D21-D22 verrà eseguita una nuova apertura rimuovendo una porzione di tamponamento in laterizio, (il tamponamento risulta, allo stato attuale, interposto al telaio metallico presente ad ogni livello e sviluppato nelle tavole grafiche);
- 3) Al piano secondo, in corrispondenza del solaio D21c, per alzare la quota dei bagni è previsto un pavimento sopraelevato (flottante) su struttura metallica;
- 4) Al piano secondo nel locale D29 verrà eseguita una nuova apertura adeguatamente cerchiata per ripristinare la rigidezza del pannello murario; la cerchiatura sarà costituita da n. 2 profili HEA120 affiancati. I controventi della struttura metallica esistenti che verranno tagliati per l'inserimento della nuova apertura saranno opportunamente ripristinati secondo uno schema a K;
- 5) Al piano secondo tra i locali D26-D27 verrà eseguita una nuova apertura adeguatamente cerchiata per ripristinare la rigidezza del pannello murario; la cerchiatura sarà costituita da n. 3 profili HEA120 affiancati;
- 6) A livello del sottotetto, in corrispondenza della nuova terrazza-caldaia bisognerà rinforzare le travi metalliche esistenti con cappa collaborante in c.a. su nuova lamiera grecata hi-bond.

### 8.1. LIVELLO DI CONOSCENZA E FATTORE DI CONFIDENZA

I rilievi e le indagini eseguiti hanno consentito di pervenire ad un Livello di Conoscenza LC1, a cui corrisponde un Fattore di Confidenza  $FC = 1.35$ , secondo quanto indicato dalla tabella C8A.1.1 della Circolare n.617 del 02.02.2009.

### 8.2. CARATTERIZZAZIONE MECCANICA DEI MATERIALI

Le proprietà dei materiali esistenti sono state desunte dalla letteratura, dalle regole in vigore all'epoca della costruzione e da esperienze maturate su interventi eseguiti nel recente passato su edifici di analoghi tipologia e contesto.

In merito alle caratteristiche meccaniche della muratura esistente, conformemente a quanto riportato al §C8A.1.A.4 della Circolare n.617 del 02.02.2009, essendo stato raggiunto un Livello di Conoscenza LC1, i parametri indicati nella tabella C8A.2.1 (che si riporta di seguito con evidenziata la tipologia di muratura in oggetto) devono essere considerati nei loro valori minimi per quanto riguarda le resistenze, in quelli medi per quanto riguarda i moduli elastici.

Tabella C8A.2.1 - Valori di riferimento dei parametri meccanici (minimi e massimi) e peso specifico medio per diverse tipologie di muratura, riferiti alle seguenti condizioni: malta di caratteristiche scarse, assenza di ricorsi (listature), paramenti semplicemente accostati o mal collegati, muratura non consolidata, tessitura (nel caso di elementi regolari) a regola d'arte;  $f_m$  = resistenza media a compressione della muratura,  $\tau_0$  = resistenza media a taglio della muratura, E = valore medio del modulo di elasticità normale, G = valore medio del modulo di elasticità tangenziale, w = peso specifico medio della muratura

Tipologia di muratura	$f_m$ (N/cm <sup>2</sup> )	$\tau_0$ (N/cm <sup>2</sup> )	E (N/mm <sup>2</sup> )	G (N/mm <sup>2</sup> )	w (kN/m <sup>3</sup> )
	Min-max	min-max	min-max	min-max	
Muratura in pietrame disordinata (ciottoli, pietre erratiche e irregolari)	100 180	2,0 3,2	690 1050	230 350	19
Muratura a conci sbozzati, con paramento di limitato spessore e nucleo interno	200 300	3,5 5,1	1020 1440	340 480	20
Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	260 380	5,6 7,4	1500 1980	500 660	21
Muratura a conci di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.)	140 240	2,8 4,2	900 1260	300 420	16
Muratura a blocchi lapidei squadriati	600 800	9,0 12,0	2400 3200	780 940	22
Muratura in mattoni pieni e malta di calce	240 400	6,0 9,2	1200 1800	400 600	18
Muratura in mattoni semipieni con malta cementizia (es.: doppio UNI foratura ≤ 40%)	500 800	24 32	3500 5600	875 1400	15
Muratura in blocchi laterizi semipieni (perc. foratura < 45%)	400 600	30,0 40,0	3600 5400	1080 1620	12
Muratura in blocchi laterizi semipieni, con giunti verticali a secco (perc. foratura < 45%)	300 400	10,0 13,0	2700 3600	810 1080	11
Muratura in blocchi di calcestruzzo o argilla espansa (perc. foratura tra 45% e 65%)	150 200	9,5 12,5	1200 1600	300 400	12
Muratura in blocchi di calcestruzzo semipieni (foratura < 45%)	300 440	18,0 24,0	2400 3520	600 880	14

Tra le tipologie di muratura proposte dalla Circolare n.617 del 02.02.2009 attraverso la soprastante tabella, si ritiene che la più coerente con quella in oggetto risulta essere “Muratura a conci sbozzati”.

#### PARAMETRI MECCANICI DELLA MURATURA

##### TIPOLOGIA: MURATURA PIETrame

##### Fattore di confidenza

FC 1.35

Modulo elastico tangenziale (fessurato)	G	151.85 [N/mm <sup>2</sup> ]	1519 [kp/cm <sup>2</sup> ]
Modulo elastico normale (fessurato)	E	455.6 [N/mm <sup>2</sup> ]	4556 [kp/cm <sup>2</sup> ]
Resistenza media a taglio	$\tau_0$	2.6 [N/cm <sup>2</sup> ]	0.3 [kp/cm <sup>2</sup> ]
Resistenza media a compressione	$f_m$	148.1 [N/cm <sup>2</sup> ]	15 [kp/cm <sup>2</sup> ]
Peso specifico medio per unità di volume	w	20 [kN/m <sup>3</sup> ]	2000 [kp/m <sup>3</sup> ]

**9. CERCHIATURA NUOVI FORI**

Si procede al calcolo delle cerchiatura metalliche da realizzarsi al piano primo e secondo della struttura in esame al fine di dimostrare che non vi sono modifiche sostanziali di rigidezza e resistenza nella parete.

**RIPARAZIONE O INTERVENTO LOCALE**

Rientrano in questa tipologia tutti gli interventi di riparazione, rafforzamento o sostituzione di singoli elementi strutturali (travi, architravi, porzioni di solaio, pilastri, pannelli murari) o parti di essi, non adeguati alla funzione strutturale che debbono svolgere, a condizione che l'intervento non cambi significativamente il comportamento globale della struttura, soprattutto ai fini della resistenza alle azioni sismiche, a causa di una variazione non trascurabile di rigidezza o di peso. Può rientrare in questa categoria anche la sostituzione di coperture e solai, solo a condizione che ciò non comporti una variazione significativa di rigidezza nel proprio piano, importante ai fini della redistribuzione di forze orizzontali, né un aumento dei carichi verticali statici. Interventi di ripristino o rinforzo delle connessioni tra elementi strutturali diversi (ad esempio tra pareti murarie, tra pareti e travi o solai, anche attraverso l'introduzione di catene/tiranti) ricadono in questa categoria, in quanto comunque migliorano anche il comportamento globale della struttura, particolarmente rispetto alle azioni sismiche.

**Infine, interventi di variazione della configurazione di un elemento strutturale, attraverso la sua sostituzione o un rafforzamento localizzato (ad esempio l'apertura di un vano in una parete muraria, accompagnata da opportuni rinforzi) possono rientrare in questa categoria solo a condizione che si dimostri che la rigidezza dell'elemento variato non cambi significativamente e che la resistenza e la capacità di deformazione, anche in campo plastico, non peggiorino ai fini del comportamento rispetto alle azioni orizzontali.**

Le cerchiature verranno dimensionate al fine di ripristinare la resistenza e la rigidezza originaria del pannello in muratura portante oggetto di modifica, per la progettazione si utilizzano le seguenti formule.

**TELAIO**

$$K_{\text{telajo}} = 2 \frac{12EJ}{h^3} \quad \begin{array}{l} J - \text{momento d'inerzia del montante} \\ \text{(eventualmente costituito da 2 profili)} \end{array}$$

$$V_{\text{telajo}} = 2 \frac{2M}{h} = 2 \frac{2f_{yk}W}{\gamma_{M0}h} \quad \begin{array}{l} M - \text{momento ultimo del montante} \\ W - \text{modulo di resistenza} \\ f_{yk} - \text{tensione caratt. di snervamento} \\ \gamma_{M0} - \text{coefficiente parziale di sicurezza} \end{array}$$

**PANNELLO**

$$K_m = \frac{G \cdot I \cdot t}{1.2 \cdot h} \cdot \frac{1}{1 + \frac{1}{1.2} \cdot \frac{G}{E} \left( \frac{h}{l} \right)^2}$$

$$\text{MIN: } V_t = lt \frac{1.5\tau_0}{b} \sqrt{1 + \frac{\sigma_0}{1.5\tau_0}}; \quad V_{pf} = \frac{l^2 t \sigma_0}{h} \left( 1 - \frac{\sigma_0}{0.85 f_m} \right)$$



I valori di riferimento per le caratteristiche della muratura in oggetto si possono desumere dalla relazione di calcolo e sono stati dedotti dalla Tabella C8A.2.1 della Circolare, assumendo un livello di conoscenza LC1 ed un relativo fattore di confidenza pari a 1.35.

E' importante sottolineare che il dimensionamento del telaio di cerchiatura deve far riferimento a moduli fessurati della muratura, in quanto il comportamento del pannello è non lineare, mentre il telaio si mantiene elastico: i valori riportati nella Tabella C8A.2.1 della Circolare devono essere quindi opportunamente ridotti.

#### CERCHIATURA PIANO PRIMO (N. 2 HEA120)

##### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA MURATURA

spessore	t	40 [cm]
lunghezza totale iniziale del pannello	L	470 [cm]
interpiano	i	300 [cm]
coeff. correttivo distribuzione sforzi sezione pannello	b	1
larghezza nuova apertura	a	120 [cm]
altezza nuova apertura	h	250 [cm]
larghezza maschio 1 (a sinistra dell'apertura)	L'	90 [cm]
coeff. correttivo distribuzione sforzi sezione maschio 1	b'	1.5
larghezza maschio 2 (a destra dell'apertura)	L''	260 [cm]
coeff. correttivo distribuzione sforzi sezione maschio 2	b''	1

##### CARICHI DI COMPRESSIONE (perm. + 0.3 acc.)

tensione normale media sul pannello iniziale	$\sigma_0$	0.76 [kp/cm <sup>2</sup> ]
tensione normale media su maschio 1	$\sigma_{0,1}$	1.26 [kp/cm <sup>2</sup> ]
tensione normale media su maschio 2	$\sigma_{0,2}$	0.93 [kp/cm <sup>2</sup> ]

##### PANNELLO ORIGINARIO

rigidezza del pannello originario	$K_m$	62400 [kp/cm]
resistenza a taglio	$V_t$	6946 [kp]
resistenza a pressoflessione	$V_{pf}$	23430 [kp]
<b>resistenza del pannello originario</b>	<b>V</b>	<b>6946 [kp]</b>
capacità di spostamento per rottura a taglio diagonale	$d_{u,t}$	1 [cm]
capacità di spostamento per rottura a pressoflessione	$d_{u,pf}$	1.5 [cm]
<b>capacità di spostamento elastico del pannello originario</b>	<b><math>d_y</math></b>	<b>0.11 [cm]</b>
<b>capacità di spostamento ultimo del pannello originario</b>	<b><math>d_u</math></b>	<b>1 [cm]</b>

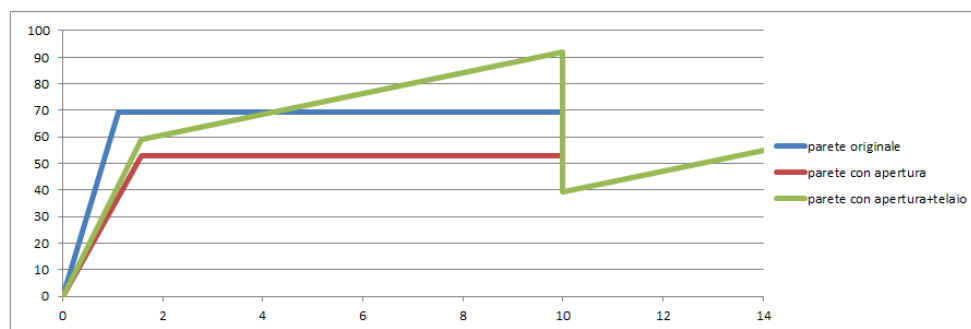
PROGETTO ESECUTIVO – *Relazione di calcolo delle strutture***PANNELLO CON APERTURA**

rigidezza maschio 1	$K_{m'}$	4100 [kp/cm]
resistenza a taglio maschio 1	$V_{t'}$	1104 [kp]
resistenza a pressoflessione maschio 1	$V_{pf'}$	1287 [kp]
<b>resistenza del maschio 1</b>	<b><math>V'</math></b>	<b>1104 [kp]</b>
cap. di spost. maschio 1 per rottura a taglio diagonale	$d_{u,t'}$	1 [cm]
cap. di spost. maschio 1 per rottura a pressoflessione	$d_{u,pf'}$	1.5 [cm]
<b>capacità di spostamento ultimo del maschio 1</b>	<b><math>d_{u'}</math></b>	<b>1 [cm]</b>
rigidezza maschio 2	$K_{m''}$	29624 [kp/cm]
resistenza a taglio maschio 2	$V_{t''}$	4186 [kp]
resistenza a pressoflessione maschio 2	$V_{pf''}$	8487 [kp]
<b>resistenza del maschio 2</b>	<b><math>V''</math></b>	<b>4186 [kp]</b>
cap. di spost. maschio 2 per rottura a taglio diagonale	$d_{u,t''}$	1 [cm]
cap. di spost. maschio 2 per rottura a pressoflessione	$d_{u,pf''}$	1.5 [cm]
<b>capacità di spostamento ultimo del maschio 2</b>	<b><math>d_{u''}</math></b>	<b>1 [cm]</b>
<b>rigidezza del pannello con apertura</b>	<b><math>K_{m,a}</math></b>	<b>33724 [kp/cm]</b>
riduzione di rigidezza	0.46 $k_{m'}-K_{m,a}$	28676 [kp/cm]
<b>resistenza del pannello con apertura</b>	<b><math>V_a</math></b>	<b>5290 [kp]</b>
riduzione di resistenza	0.24 $V^*=V-V_a$	1656 [kp]
<b>capacità di spostamento elastico del pannello con apertura</b>	<b><math>d_{y,a}</math></b>	<b>0.16 [cm]</b>
<b>capacità di spostamento ultimo del pannello con apertura</b>	<b><math>d_{u,a}</math></b>	<b>1 [cm]</b>

**TELAIO METALLICO DELLA CERCHIATURA**

coeff. di sicurezza acciaio	$\gamma_{MO}$	1.05	
resistenza caratteristica acciaio	$f_{yk}$	2750 [kp/cm <sup>2</sup> ]	
modulo elastico dell'acciaio	$E_s$	2100000 [kp/cm <sup>2</sup> ]	
modulo pl. di resistenza nec. per ripristinare la resistenza orig.	$W_{pl}^*$	40 [cm <sup>3</sup> ]	
modulo pl. di resistenza impiegato totale (singolo profilo x 2)	$W_{pl}$	212.68 [cm <sup>3</sup> ]	2 HEA 120 resistenza ok
modulo d'inerzia impiegato totale (singolo profilo x 2)	$J$	1212.3 [cm <sup>4</sup> ]	
<b>rigidezza del telaio</b>	<b><math>K_{telaio}</math></b>	<b>3910 [kp/cm]</b>	
<b>resistenza del telaio</b>	<b><math>V_{telaio}</math></b>	<b>8912 [kp]</b>	
<b>spostamento corrispondente alla plasticizzazione del telaio</b>	<b><math>d_{y,telaio}</math></b>	<b>2.3 [cm]</b>	ok
<b>resistenza del telaio in corrispondenza di <math>d_u</math></b>	<b><math>V_{u,telaio}</math></b>	<b>3910 [kp]</b>	rigidezza ok

PUNTI NOTEVOLI (coordinate d,V)	CURVE DI CAPACITA'					
	parete originale		parete con apertura		parete con apertura+telaio	
	d [mm]	V [kN]	d [mm]	V [kN]	d [mm]	V [kN]
	0	0	0	0	0	0
spostamento elastico muro originale	1.11	69.46				
spostamento elastico muro con apertura senza telaio			1.57	52.90	1.57	59.03
spostamento ultimo muro	10.00	69.46	10.00	52.90	10.00	92.00
spostamento elastico telaio a spostamento ultimo muro					10.00	39.10
spostamento elastico telaio					22.79	89.12
<b>lavoro di deformazione [Nm]</b>	<b>656</b>		<b>487</b>		<b>683</b>	



La cerchiatura completa del foro di cui sopra risulta verificata poiché garantisce il soddisfacimento delle premesse iniziali.

## CERCHIATURA PIANO SECONDO (N. 3 HEA120)

**CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA MURATURA**

spessore	t	40 [cm]
lunghezza totale iniziale del pannello	L	530 [cm]
interpiano	i	300 [cm]
coeff. correttivo distribuzione sforzi sezione pannello	b	1
larghezza nuova apertura	a	120 [cm]
altezza nuova apertura	h	245 [cm]
larghezza maschio 1 (a sinistra dell'apertura)	L'	325 [cm]
coeff. correttivo distribuzione sforzi sezione maschio 1	b'	1
larghezza maschio 2 (a destra dell'apertura)	L''	85 [cm]
coeff. correttivo distribuzione sforzi sezione maschio 2	b''	1.5

**CARICHI DI COMPRESSIONE (perm. + 0.3 acc.)**

tensione normale media sul pannello iniziale	$\sigma_0$	0.94 [kp/cm <sup>2</sup> ]
tensione normale media su maschio 1	$\sigma_{0,1}$	1.12 [kp/cm <sup>2</sup> ]
tensione normale media su maschio 2	$\sigma_{0,2}$	1.61 [kp/cm <sup>2</sup> ]

**PANNELLO ORIGINARIO**

rigidezza del pannello originario	$K_m$	73106 [kp/cm]
resistenza a taglio	$V_t$	8572 [kp]
resistenza a pressoflessione	$V_{pf}$	36299 [kp]
<b>resistenza del pannello originario</b>	<b>V</b>	<b>8572 [kp]</b>
capacità di spostamento per rottura a taglio diagonale	$d_{u,t}$	0.98 [cm]
capacità di spostamento per rottura a pressoflessione	$d_{u,pf}$	1.47 [cm]
<b>capacità di spostamento elastico del pannello originario</b>	<b><math>d_y</math></b>	<b>0.12 [cm]</b>
<b>capacità di spostamento ultimo del pannello originario</b>	<b><math>d_u</math></b>	<b>0.98 [cm]</b>

**PANNELLO CON APERTURA**

rigidezza maschio 1	$K_{m'}$	41015 [kp/cm]
resistenza a taglio maschio 1	$V_{t'}$	5674 [kp]
resistenza a pressoflessione maschio 1	$V_{pf'}$	15679 [kp]
<b>resistenza del maschio 1</b>	<b>V'</b>	<b>5674 [kp]</b>
cap. di spost. maschio 1 per rottura a taglio diagonale	$d_{u,t'}$	0.98 [cm]
cap. di spost. maschio 1 per rottura a pressoflessione	$d_{u,pf'}$	1.47 [cm]
<b>capacità di spostamento ultimo del maschio 1</b>	<b><math>d_{u'}</math></b>	<b>0.98 [cm]</b>
rigidezza maschio 2	$K_{m''}$	3755 [kp/cm]
resistenza a taglio maschio 2	$V_{t''}$	1165 [kp]
resistenza a pressoflessione maschio 2	$V_{pf''}$	1385 [kp]
<b>resistenza del maschio 2</b>	<b>V''</b>	<b>1165 [kp]</b>
cap. di spost. maschio 2 per rottura a taglio diagonale	$d_{u,t''}$	0.98 [cm]
cap. di spost. maschio 2 per rottura a pressoflessione	$d_{u,pf''}$	1.47 [cm]
<b>capacità di spostamento ultimo del maschio 2</b>	<b><math>d_{u''}</math></b>	<b>0.98 [cm]</b>
<b>rigidezza del pannello con apertura</b>	<b><math>K_{m,a}</math></b>	<b>44770 [kp/cm]</b>
riduzione di rigidezza	0.39 $K_m - K_{m,a}$	28335 [kp/cm]
<b>resistenza del pannello con apertura</b>	<b><math>V_a</math></b>	<b>6839 [kp]</b>
riduzione di resistenza	0.20 $V^* = V - V_a$	1734 [kp]
<b>capacità di spostamento elastico del pannello con apertura</b>	<b><math>d_{y,a}</math></b>	<b>0.15 [cm]</b>
<b>capacità di spostamento ultimo del pannello con apertura</b>	<b><math>d_{u,a}</math></b>	<b>0.98 [cm]</b>

PROGETTO ESECUTIVO – *Relazione di calcolo delle strutture*

## TELAIO METALLICO DELLA CERCHIATURA

coeff. di sicurezza acciaio	$\gamma_{MO}$	1.05	
resistenza caratteristica acciaio	$f_{yk}$	2750 [kp/cm <sup>2</sup> ]	
modulo elastico dell'acciaio	$E_s$	2100000 [kp/cm <sup>2</sup> ]	
modulo pl. di resistenza nec. per ripristinare la resistenza orig.	$W_{pl}^*$	41 [cm <sup>3</sup> ]	
modulo pl. di resistenza impiegato totale (singolo profilo x 2)	$W_{pl}$	318.9 [cm <sup>3</sup> ]	3 HEA 120 resistenza ok
modulo d'inerzia impiegato totale (singolo profilo x 2)	$J$	1818.45 [cm <sup>4</sup> ]	
<b>rigidezza del telaio</b>	$K_{telaio}$	6232 [kp/cm]	
<b>resistenza del telaio</b>	$V_{telaio}$	13636 [kp]	
<b>spostamento corrispondente alla plasticizzazione del telaio</b>	$d_{y,telaio}$	2.2 [cm]	ok
<b>resistenza del telaio in corrispondenza di <math>d_u</math></b>	$V_{u,telaio}$	6107 [kp]	rigidezza ok

PUNTI NOTEVOLI (coordinate d,V)	CURVE DI CAPACITA'					
	parete originale		parete con apertura		parete con apertura+telaio	
	d [mm]	V [kN]	d [mm]	V [kN]	d [mm]	V [kN]
	0	0	0	0	0	0
spostamento elastico muro originale	1.17	85.72				
spostamento elastico muro con apertura senza telaio			1.53	68.39	1.53	77.91
spostamento ultimo muro	9.80	85.72	9.80	68.39	9.80	129.46
spostamento elastico telaio a spostamento ultimo muro					9.80	61.07
spostamento elastico telaio					21.88	136.36
<b>lavoro di deformazione [Nm]</b>	<b>790</b>		<b>618</b>		<b>917</b>	

