



"RI-CENTRO Ponte dei Pozzi" nel Comune di Rieti (RI), finanziato con fondi PNRR – M5C2 – Misura 2.3. CUP F13D21005300006 – CIG A002574915

RELAZIONE TECNICA E TABULATI DI
CALCOLO

TAV.:
2.STR.06.RE.C

SCALA:
-

DATA:
Dic.2023

COMMITTENTE:

COMUNE DI RIETI



RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Arch. Stefano Spadoni

PROGETTISTA COORDINATORE:

GEOM. ROSATI PIER LUIGI

PROGETTISTI:

ING. MANCINI BRUNO ENRICO

ING. MANCINI MASSIMILIANO

ARCH. DI GIUSEPPE LORENZO

ING. MICCIONI RICCARDO

ING. ROSATI DOMENICO

COLLABORATORI:

ING. ROSATI FRANCESCO

CARLONE SILVIA



MANCINI & PARTNERS
engineering services

Via Ludovico di Breme 11 00137 Roma
Via Giotto 7 02100 Rieti
Tel +39 0746 496206 389 59 59 739
e-mail: mancini.partners@gmail.com
Pec: mancini.partners@pec.it
Amministrazione: amministrazionebem@gmail.com

PONTE CAVALLOTTI – REALIZZAZIONE PISTA CICLABILE

RELAZIONE DI CALCOLO

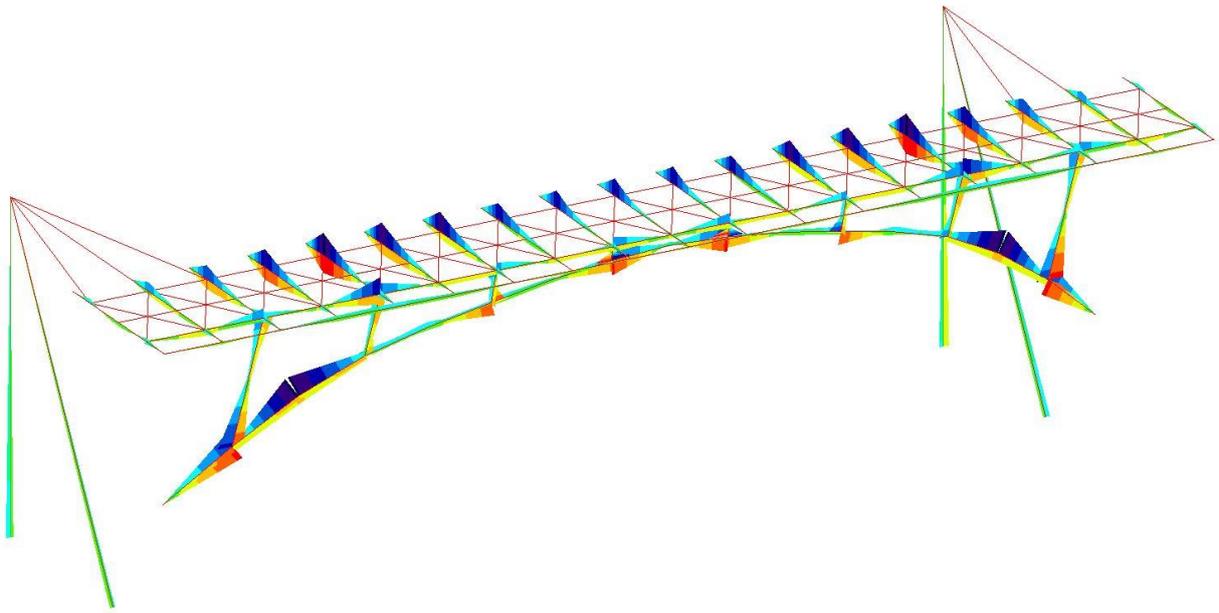
Ai sensi del Decreto 17 gennaio 2018 del Ministero delle Infrastrutture

Sommario

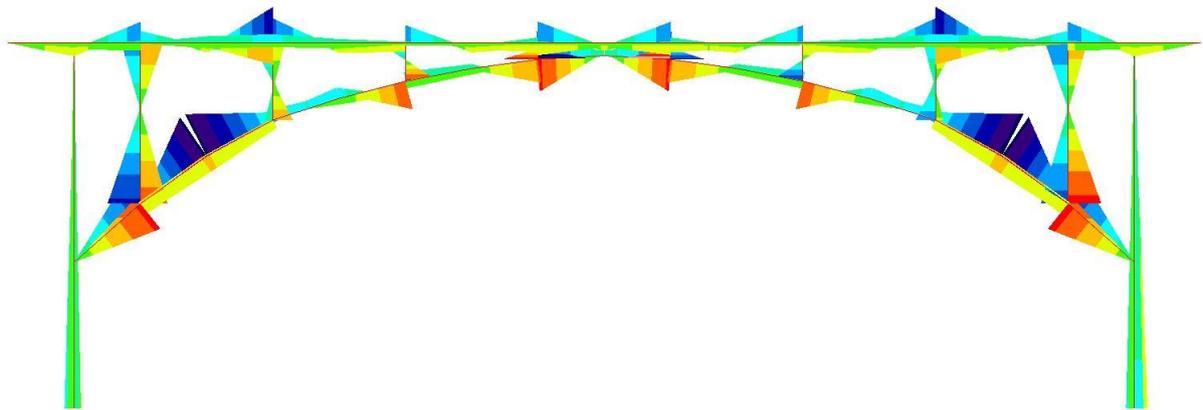
1 - INDICAZIONE DELLA NORMATIVA TECNICA SEGUITA E MISURE DELLA SICUREZZA	5
2 – NORME NTC 2018 Regione LAZIO	6
3 - CARATTERISTICHE DEI MATERIALI DA IMPIEGARE	7
4 - QUALITA' E DOSATURE DEI MATERIALI DA IMPIEGARE: PRESCRIZIONI	11
4bis -ULTERIORI PRESCRIZIONI: CALCOLO E VERIFICA DELLE SALDATURE	12
4ter - CARATTERIZZAZIONE MATERIALI ESISTENTI E LIVELLO DI CONOSCENZA	13
5 - MODELLAZIONE, METODI DI ANALISI E CRITERI DI VERIFICA	14
5.1 – DESCRIZIONE E MODELLAZIONE DELLE STRUTTURE	14
5.2 - CLASSIFICAZIONE DELL'INTERVENTO (NTC 18 - p. 8.4)	19
L'intervento, per le motivazioni espresse nel precedente punto	19
“4ter - CARATTERIZZAZIONE MATERIALI ESISTENTI E LIVELLO DI CONOSCENZA”	19
e nel “5.1 – DESCRIZIONE E MODELLAZIONE DELLE STRUTTURE”	19
5.2.1 - ULTERIORI NOTE SULLA CLASSIFICAZIONE DELL'INTERVENTO	20
PREMESSA	20
CLASSIFICAZIONE DELL'INTERVENTO (NTC 18 p. 8.4– Circ. 7/91 C8.8.7)	20
ANALISI DEL COMPORTAMENTO GLOBALE DELLA STRUTTURA	21
DICHIARAZIONE DEL PROGETTISTA DELLE STRUTTURE	27
5.4 - VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA (NTC 18 - p. 8.5)	28
5.4.1 - analisi storico critica (NTC 18 - p. 8.5.1)	28
5.4.2 - Rilievo (NTC 18 - p. 8.5.2)	28
5.4.3 - Caratterizzazione meccanica dei materiali (NTC 18 - p. 8.5.3)-	28
5.4.5 - Azioni (NTC 18 - p. 8.5.5)-	28
5.5 - MATERIALI (NTC 18 - p. 8.6)	29
5.6 - VALUTAZIONE E PROGETTAZIONE IN PRESENZA DI AZIONI SISMICHE	29
(NTC 18 -p.8.7)	29

5.7 - CRITERI ADOTTATI PER LA SCHEMATIZZAZIONE DELLE STRUTTURE.....	29
5.8 - PRESTAZIONI ATTESE.....	32
5.9 - TOLLERANZE.....	33
5.10 – DURABILITÀ	33
5.11- CODICE DI CALCOLO, SOLUTORE E AFFIDABILITA’ DEI RISULTATI.....	34
5.12- SOFTWARE UTILIZZATI –TIPO DI ELABORATORE	34
5.13 - VALUTAZIONE DEI RISULTATI E GIUDIZIO MOTIVATO SULLA LORO ACCETTABILITÀ ..	35
5.14 - PRESTAZIONI ATTESE AL COLLAUDO.....	36
6 - AZIONI SULLA COSTRUZIONE	36
6.1 - PESI PROPRI E CARICHI PERMANENTI.....	36
6.2 - DESTINAZIONE D’USO E SOVRACCARICHI VARIABILI	36
6.3 - NEVE.....	37
6.4 - AZIONI DOVUTE AL VENTO	38
6.5 -AZIONE SISMICA.....	38
6.6 - AZIONI DOVUTE ALLA TEMPERATURA	38
6.7 - AZIONI ECCEZIONALI.....	39
6.8 - COMBINAZIONI DI CALCOLO.....	39
6.9 - COMBINAZIONI DELLE AZIONI SULLA COSTRUZIONE.....	40
6.10–RIEPILOGO DELLE PRINCIPALI AZIONI SULLA COSTRUZIONE.....	41
7 - PERICOLOSITÀ SISMICA	42
ANALISI DI RISPOSTA SISMICA LOCALE	43
8 –ALTRI ELEMENTI STRUTTURALI RILEVANTI.....	47
9 – PASSERELLA IN ACCIAIO:RELAZIONE DI CALCOLO	50
9.1. SCHEMI E STRUTTURE.....	50
Modello strutturale agli elementi finiti.....	50
a)Dati di Input	51
<i>Sez.....</i>	54
<i>Numero d'archivio della sezione.....</i>	54
<i>U.....</i>	54
<i>P.....</i>	54
<i>A.....</i>	54
<i>Ax.....</i>	54
<i>Ay.....</i>	54
<i>Jx.....</i>	54
<i>Jy.....</i>	54

<i>Jt</i>	54
<i>Wx</i>	54
<i>Rapporto fra la lunghezza dell'asta e lo spostamento limite</i>	55
<i>a freddo/a caldo (Dato valido solo per tipologie tubolari)</i>	55
<i>Modulo di resistenza plastica in direzione X</i>	55
<i>Nodo3d</i>	55
<i>Numero del nodo spaziale</i>	55
<i>Asta3d</i>	55
Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nelle tabelle carichi termici aste, carichi distribuiti aste, carichi concentrati, carichi termici shell e carichi shell.....	56
CARICHI ASTE	56
CARICHI CONCENTRATI	56
CARICHI SHELL.....	57
CARICHI RIPARTITORI SHELL	57
TABULATI DI CALCOLO	58
CARICHI DISTRIBUITI ASTE	63
b)Verifiche	68
<i>Piano</i>	68
<i>Fili N.ro</i>	69
<i>T Sd</i>	69
<i>l</i>	69
<i>Rap %</i>	70
<i>N Rd → σ_n</i>	70
<i>lmd → KcM</i>	70
9.2. PRINCIPALI DEFORMATE DELLA STRUTTURA	88
9.3. PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE	90
MOMENTI SOLLECITANTI	90



90



90

.....	90
TAGLI SOLLECITANTI	92
SFORZI NORMALI SOLLECITANTI	94
COLORMAP VERIFICA ASTE	96

1 - INDICAZIONE DELLA NORMATIVA TECNICA SEGUITA E MISURE DELLA SICUREZZA

La Normativa Tecnica seguita è quella prescritta dall' **AGGIORNAMENTO DELLE "NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI"** (N.T.C. 18) di cui al Decreto 17 gennaio 2018 del Ministero delle Infrastrutture –emesso ai sensi delle leggi 05.11.1971, n.1086,e 02.02.1974, n. 64, così come riunite nel Testo Unico per l'Edilizia di cui al D.P.R. 06.06.2001, n.380, e dell'art. 5 del decreto legge 28.05.2004, n. 136, convertito in legge, con modificazioni, dall'art. 1 della legge 27.07.2004, n. 186 e ss. mm. ii.

Esse raccolgono in un unico organico testo le norme prima distribuite in diversi decreti ministeriali.

La sicurezza e le prestazioni dell' opera nel suo complesso o delle parti di essa, come previsto al capitolo 2 del citato Decreto 17 gennaio 2018, sono state valutate in relazione agli stati limite che si possono verificare durante la sua vita nominale, applicando i criteri del metodo semiprobabilistico agli " Stati Limite ", per le verifiche di esercizio (SLE) e di rottura (SLU).

Stato limite è la condizione superata la quale l'opera non soddisfa più le esigenze per le quali è stata progettata.

In particolare, secondo quanto stabilito nella norma citata , l'opera oggetto della presente relazione, possiede i seguenti requisiti:

- **sicurezza nei confronti di stati limite ultimi (SLU):** capacità di evitare crolli, perdite di equilibrio e dissesti gravi, totali o parziali, che possano compromettere l'incolumità delle persone ovvero comportare la perdita di beni, ovvero provocare gravi danni ambientali e sociali, ovvero mettere fuori servizio l'opera;
- **sicurezza nei confronti di stati limite di esercizio (SLE):** capacità di garantire le prestazioni previste per le condizioni di esercizio;
- **robustezza nei confronti di azioni eccezionali:** capacità di evitare danni sproporzionati rispetto all'entità delle cause innescanti quali incendio, esplosioni, urti. Il superamento di uno stato limite ultimo ha carattere irreversibile e si definisce collasso.

Il superamento di uno stato limite di esercizio può avere carattere reversibile o irreversibile.

Per le OPERE ESISTENTI è possibile fare riferimento a livelli di sicurezza diversi da quelli delle nuove opere ed è anche possibile considerare solo gli stati limite ultimi (V. cap. 8 delle N.T.C. 18)

Circa le indicazioni applicative per l'ottenimento delle prescritte prestazioni ci si è riferiti a quanto specificato nelle "NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI" di cui al Decreto 17 gennaio 2018 del Ministero delle Infrastrutture che sono state applicate integralmente, all'intero organismo strutturale indagato salvo, come consentito dal punto 1.2 dello stesso D.M. per quanto in esso non espressamente specificato, il riferimento a Normative di comprovata validità ed altri documenti tecnici elencati nel cap. 12 del D.M. ed in particolare agli EUROCODICI con le relative Appendici Nazionali che costituiscono indicazioni di comprovata validità e forniscono il sistematico supporto applicativo alle NORME stesse, riferimento esplicitamente citato quando utilizzato.

2 – NORME **NTC 2018** Regione LAZIO

Nella redazione del progetto strutturale ci si è attenuti a:

2.1	D.P.R. 06/06/2001 n° 380 TESTO UNICO PER L'EDILIZIA e s.m.i. <i>Restano in vigore, per tutti i campi di applicazione originariamente previsti dai relativi testi normativi e non applicabili alla parte I di questo testo unico, le seguenti leggi: Legge 5 novembre 1971, n. 1086; Legge 2 febbraio 1974, n. 64</i>
2.2	D.M. MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE 17/01/2018 AGGIORNAMENTO DELLE NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI (NTC18) e relative ISTRUZIONI (CIRCOLARE n°7 del 21-1-2019)
2.3	Documento approvato dal Consiglio superiore dei lavori pubblici nell'Assemblea Generale del 23 luglio 2010, prot. n. 92, contenente l'allineamento della <i>Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri per la valutazione e riduzione de rischio sismico del patrimonio culturale del 12 ottobre 2007</i> alle nuove Norme tecniche per le costruzioni 2008.
2.4	MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITA' CULTURALI Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale ALLINEATE alle nuove NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI (NTC8) DM 14/01/2008 - Pubblicate il 19 gennaio 2011
2.5	LEGGE REGIONALE LAZIO N° 4 del 05/01/1985 Prime norme per l'esercizio delle funzioni regionali in materia di prevenzione del rischio sismico - Snellimento delle procedure.
2.6	Delibera di Giunta Regione Lazio n. 387 del 22 Maggio 2009 – <i>“Nuova classificazione sismica del territorio della Regione Lazio in applicazione dell’Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28 Aprile 2006 e della DGR Lazio 766/03”;</i> Delibera di Giunta Regione Lazio n. 489 del 17 Ottobre 2009 Modifica dell'Allegato 2 della DGR Lazio n. 387 del 22 maggio 2009
2.7	D.G. REGIONE LAZIO N° 611 del 16/12/2011 - REGOLAMENTO REGIONALE concernente: “MODIFICHE AL REGOLAMENTO REGIONALE 6 SETTEMBRE 2002, N. 1 (REGOLAMENTO DI ORGANIZZAZIONE DEGLI UFFICI E DEI SERVIZI DELLA GIUNTA REGIONALE) E SUCCESSIVE MODIFICHE”
2.8	D.G.R. LAZIO N° 26 del 26/10/2020 “ REGOLAMENTO REGIONALE per la semplificazione e l'aggiornamento delle procedure per l'esercizio delle funzioni regionali in materia di prevenzione del rischio sismico. Abrogazione del Regolamento Regionale 13 Luglio 2016, n.14 e successive modifiche. ”
2.9	D.G.R. LAZIO N° 7 del 16/04/2021 “ MODIFICHE al REGOLAMENTO REGIONALE 26/10/2020 n° 26 per la semplificazione e l'aggiornamento delle procedure per l'esercizio delle funzioni regionali in materia di prevenzione del rischio sismico. Abrogazione del Regolamento Regionale 13 Luglio 2016, n.14 e successive modifiche. ”
2.10	D.G.R. LAZIO N° 793 del 5/11/2020 “ Modifica della Deliberazione di Giunta regionale 23 luglio 2019, n. 493. Sostituzione dell'allegato A rubricato "Elenco delle strutture in Classe d'uso IV (Strategiche) e in Classe d'uso III (Rilevanti)".

- **RIFERIMENTI TECNICI (Cap. 12 D.M. 17.01.2018)**

UNI ENV 1992-1-1 Parte 1-1:Regole generali e regole per gli edifici.
 UNI EN 206-1/2001 - Calcestruzzo. Specificazioni, prestazioni, produzione e conformità.
 UNI EN 1993-1-1 - Parte 1-1:Regole generali e regole per gli edifici.
 UNI EN 1995-1 – Costruzioni in legno
 UNI EN 1998-1 – Azioni sismiche e regole sulle costruzioni
 UNI EN 1998-5 – Fondazioni ed opere di sostegno
 EUROCODE 3 - Design of steelstructures

3 - CARATTERISTICHE DEI MATERIALI DA IMPIEGARE

Premesso che le caratteristiche dei materiali da impiegare saranno accertate mediante le prove normalizzate richiamate nel Capitolo 11 del D.M. LL.PP. 17 GENNAIO 2018 Norme tecniche per le costruzioni si richiamano sinteticamente ai principali requisiti dei materiali a norma del capitolo 11 del succitato **D.M.**

3.1. LEGANTI (Capitolo 11.2.9.1): Devono impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici definiti come cementi dalle disposizioni vigenti in materia (legge 26/5/1965, n° 595 e norma armonizzata EN 197-1), con esclusione del cemento alluminoso.

L'impiego dei cementi di tipo C è limitato ai calcestruzzi per sbarramenti di ritenuta.

3.2. AGGREGATI (11.2.9.2): Gli aggregati, naturali o di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argilloso, di gesso, ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato od alla conservazione delle armature. Sono idonei alla produzione di calcestruzzo per uso strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, ovvero provenienti da processi di riciclo conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 12620 e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata UNI EN 13055-1. La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature.

Il sistema di attestazione della conformità di tali aggregati, ai sensi del DPR n.246/93 è indicato nella seguente Tab. 11.2.II. presente nel citato D.M.

Tabella 11.2.II

Specifica Tecnica Europea armonizzata di riferimento	Uso Previsto	Sistema di Attestazione della Conformità
Aggregati per calcestruzzo UNI EN 12620 e UNI EN 13055-1	Calcestruzzo strutturale	2+

La granulometria deve essere assortita in modo da garantire il rispetto delle proporzioni e dosaggi progettati e sperimentati per il conglomerato o la resistenza caratteristica richiesta col procedimento di posa da eseguire.

3.3. ACQUA: L'acqua di impasto, ivi compresa l'acqua di riciclo, dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1008: 2003.

3.4. ARMATURA: Tutti gli acciai oggetto del presente progetto, siano essi destinati ad utilizzo come armature per elemento armato ordinario o precompresso o ad utilizzo diretto come carpenterie in strutture metalliche devono essere prodotti con un sistema permanente di controllo interno della produzione in stabilimento che deve assicurare il mantenimento dello stesso livello di affidabilità nella conformità del prodotto finito, indipendentemente dal processo di produzione.

Fatto salvo quanto disposto dalle norme europee armonizzate, ove applicabili, il sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di fabbricazione deve essere predisposto in coerenza con la norma UNI EN ISO 9001:2000 e certificato da parte di un organismo terzo indipendente, di adeguata competenza ed organizzazione, che opera in coerenza con le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17021:2006.

Tutte le forniture di acciaio, per le quali non sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale.

L'attestato può essere utilizzato senza limitazione di tempo.

Il riferimento a tale attestato deve essere riportato sul documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal Produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante stesso.

Il Direttore dei Lavori prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del produttore.

È ammesso esclusivamente l'impiego di acciai saldabili qualificati secondo le procedure di cui al capitolo 11.3.1.2 e controllati con le modalità riportate nel 11.3.2.11.

L'acciaio per cemento armato B450C, esclusivamente ad aderenza migliorata, è caratterizzato dai seguenti valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura da utilizzare nei calcoli:

Tabella 11.3.Ia

$f_{y, nom}$	450 N/mm ²
$f_{t, nom}$	540 N/mm ²

e deve rispettare i requisiti indicati nella seguente Tab. 11.3.Ib:

Tabella 11.3.Ib

CARATTERISTICHE	REQUISITI	FRATILE (%)
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	$\geq f_{r, nom}$	5.0
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	$\geq f_{t, nom}$	5.0
$(f_t/f_y)_k$	$\geq 1,15$	10.0
$(f_t/f_{t, min})_k$	$< 1,35$	10.0
Allungamento $(A_{gt})_k$	$\geq 7,5\%$	10.0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90 ° e successivo raddrizzamento senza cricche:		
$\phi < 12$ mm	4 ϕ	
$12 \leq \phi \leq 16$ mm	5 ϕ	
per $16 < \phi \leq 25$ mm	8 ϕ	
per $25 < \phi \leq 40$ mm	10 ϕ	

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche vale quanto indicato al § 11.3.2.3.

Non si devono porre in opera armature eccessivamente ossidate, corrose, recanti difetti superficiali, che ne menomino la resistenza o ricoperte da sostanze che possano ridurne sensibilmente l'aderenza al conglomerato.

3.5. IMPASTI: La distribuzione granulometria degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto, ed al procedimento di posa in opera del conglomerato, il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti. Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato. L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività. L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

3.6. – ELEMENTI PREFABBRICATI:

Gli elementi costruttivi prefabbricati devono essere prodotti attraverso un processo industrializzato che si avvale di idonei impianti, nonché di strutture e tecniche opportunamente organizzate. In particolare, deve essere presente ed operante un sistema permanente di controllo della produzione in stabilimento, che deve assicurare il mantenimento di un adeguato livello di affidabilità nella produzione del calcestruzzo, nell'impiego dei singoli materiali costituenti e nella conformità del prodotto finito. Detto sistema di controllo deve comprendere anche la produzione del calcestruzzo secondo quanto prescritto al capitolo 11.2. del sopracitato D.M.

Oltre a quanto previsto nei punti applicabili del capitolo 11.1 del sopracitato D.M., ogni fornitura in cantiere di elementi costruttivi prefabbricati, sia di serie che occasionali, dovrà essere accompagnata da apposite istruzioni nelle quali vengono indicate le procedure relative alle operazioni di trasporto e montaggio degli elementi prefabbricati, ai sensi dell'art. 58 del DPR n. 380/2001, da consegnare al Direttore dei Lavori dell'opera in cui detti elementi costruttivi vengono inseriti, che ne curerà la conservazione:

Tali istruzioni dovranno almeno comprendere, di regola:

- a) i disegni d'assieme che indichino la posizione e le connessioni degli elementi nel complesso dell'opera, compreso l'elenco degli elementi forniti con relativi contrassegni;
 - b) apposita relazione sulle caratteristiche dei materiali richiesti per le unioni e le eventuali opere di completamento;
 - c) le istruzioni di montaggio con i necessari dati per la movimentazione, la posa e la regolazione dei manufatti;
 - d) elaborati contenenti istruzioni per il corretto impiego e la manutenzione dei manufatti. Tali elaborati dovranno essere consegnati dal Direttore dei Lavori al Committente, a conclusione dell'opera;
 - e) per elementi di serie qualificati, certificato di origine firmato dal produttore, il quale con ciò assume per i manufatti stessi le responsabilità che la legge attribuisce al costruttore, e dal Direttore Tecnico responsabile della produzione. Il certificato, che deve garantire la rispondenza del manufatto alle caratteristiche di cui alla documentazione depositata presso il Servizio Tecnico Centrale, deve riportare il nominativo del progettista e copia dell'attestato di qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale;
 - f) documentazione, fornita quando disponibile, attestante i risultati delle prove a compressione 413 effettuate in stabilimento su cubi di calcestruzzo (ovvero estratto del Registro di produzione) e copia dei certificati relativi alle prove effettuate da un laboratorio incaricato ai sensi dell'art. 59 del DPR n. 380/2001; tali documenti devono essere relativi al periodo di produzione dei manufatti. Copia del certificato d'origine dovrà essere allegato alla relazione del Direttore dei Lavori di cui all'art.65 del DPR n. 380/2001.
- Prima di procedere all'accettazione dei manufatti, il Direttore dei Lavori deve verificare che essi siano effettivamente contrassegnati, come prescritto dal capitolo 11.8.3.4 del sopracitato D.M.
- Il produttore di elementi prefabbricati deve altresì fornire al Direttore dei Lavori, e questi al Committente, gli elaborati (disegni, particolari costruttivi, ecc.) firmati dal Progettista e dal Direttore Tecnico della produzione, secondo le rispettive competenze, contenenti istruzioni per il corretto impiego dei singoli manufatti, esplicitando in particolare:
- g) destinazione del prodotto;
 - h) requisiti fisici rilevanti in relazione alla destinazione;
 - i) prestazioni statiche per manufatti di tipo strutturale;
 - j) prescrizioni per le operazioni integrative o di manutenzione, necessarie per conferire o mantenere nel tempo le prestazioni e i requisiti dichiarati;
 - k) tolleranze dimensionali nel caso di fornitura di componenti.

Nella documentazione di cui sopra il progettista deve indicare espressamente:

- le caratteristiche meccaniche delle sezioni, i valori delle coazioni impresse, i momenti di servizio, gli sforzi di taglio massimo, i valori dei carichi di esercizio e loro distribuzioni, il tipo di materiale protettivo contro la corrosione per gli apparecchi metallici di ancoraggio, dimensioni e caratteristiche dei cuscinetti di appoggio, indicazioni per il loro corretto impiego;

- se la sezione di un manufatto resistente deve essere completata in opera con getto integrativo, la resistenza richiesta;

la possibilità di impiego in ambiente aggressivo e le eventuali variazioni di prestazioni che ne conseguono.

3.7. - LEGNO

Elementi di carattere generale, comuni per tutte le specie

Categoria S1

Legname assolutamente sano, immune da alterazioni cromatiche e da perforazioni o guasti provocati da insetti o funghi. Esclusione di tasche di resina e di canastro, di cipollature e di qualsiasi altra lesione.

Fibratura regolare avente deviazione massima delle fibre rispetto all'asse longitudinale del pezzo di 1/14; nodi aderenti con diametro non superiore a 1/5 della dimensione minima di sezione ed in ogni caso non superiore a cm 5; frequenza dei nodi tale che in 15 cm di lunghezza della zona più nodosa la somma dei diametri dei vari nodi non oltrepassi i 2/5 della larghezza di sezione. Dovrà avere numero di anelli non inferiore a 5 per cm, cioè anelli di spessore non superiore a 6 mm.

Categoria S2

Legname sano, con tolleranza di lievi alterazioni cromatiche. Esclusione di canastro esteso, di cipollature e altre lesioni, con tolleranza di tasche di resina di spessore non superante i 3 mm. Andamento delle fibre avente deviazione massima di 1/8 rispetto all'asse longitudinale del pezzo; nodi aderenti aventi diametro non superiore a 2/5 della dimensione minima di sezione ed in ogni caso non superiore a cm 7; frequenza dei nodi tale che in 15 cm di lunghezza della zona più nodosa la somma dei diametri dei vari nodi non superi i 2/3 della larghezza di sezione. Tolleranza di lievi fessurazioni alle estremità dei pezzi e, nel caso di segati a spigolo vivo, di smussi non superanti 1/3 della dimensione che ne è affetta.

Categoria S3

Legname sano, con tolleranza di alterazioni cromatiche. Esclusione di cipollature e altre lesioni estese.

Andamento delle fibre avente deviazione massima di non oltre 1/6 rispetto all'asse longitudinale del pezzo: nodi aderenti per almeno 2/3 del totale, con diametro non superiore ad 1/2 della dimensione minima di sezione: frequenza dei nodi tale che in 15 cm di lunghezza della zona più nodosa la somma dei diametri dei vari nodi non oltrepassi i 3/4 della larghezza di sezione. Tolleranza di fessurazioni alle estremità dei pezzi e, nel caso di segati a spigolo vivo, di smussi non superanti 1/2 della dimensione che ne è affetta.

Categoria S(latifoglie):

Tolleranza di guasti, difetti, alterazioni leggere da funghi ed insetti, smussi superanti i limiti della 3ª categoria.

4 - QUALITA' E DOSATURE DEI MATERIALI DA IMPIEGARE: PRESCRIZIONI

*=UTILIZZATO

ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO: B 450 C controllato in stabilimento	
- Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk} \geq 450 \text{ N/mm}^2$ Allungamento $A5 > 7,5 \%$ - Valore dei rapporti $f_y/f_{tk} \leq 1,35$
- Tensione caratteristica di rottura	$f_{tk} \geq 540 \text{ N/mm}^2$ Valore della media del rapporto f_t/f_y nominale $\geq 1,25$
ACCIAIO PER CARPENTERIA	S235* Fe 360 S275 JR S355* Fe 510
ACCIAIO INOX	AISI 316
Zincatura:	- A caldo secondo le norme UNI EN ISO 1461 - Eseguire tutti gli scarichi necessari per lo zinco anche dove non espressamente indicato
Saldature: *	- Saldatura di II classe - Chiudere tutte le saldature - Se non diversamente indicato spessore, spessore della gola minimo $a = 0,7$ dello spessore minimo da collegare
Unioni bullonate:	Bulloni con 2 rosette ed 1 dado
1) AD ALTA RESISTENZA *	Viti di classe 8.8 - Dadi di classe 8G
2) NORMALI	Viti di classe 6.6 - Dadi di classe 5S

CONGLOMERATO STRUTTURE	RESISTENZA		DOSAGGIO CONSIGLIATO DA VERIFICARE CON PROVE PREVENTIVE						
	R'ck	Tipo di cemento	Cemento Kg			Sabbia mc	Ghiaia mc	Rapporto a/c	Additivi %
			325	425	525				
1) SO TIO FONDAZIONE	150*	pozzolanico	300			0.4	0.8	0.45	
2) FONDAZIONI E MURI	250	pozzolanico	300	300		0.4	0.8	0.45	
	300*			350		0.4	0.8	0.45	
3) CORDOLO	250			300		0.4	0.8	0.45	
	300			350		0.4	0.8	0.45	
	350*	pozzolanico		400		0.4	0.4	0.45	

ELEMENTI PREFABBRICATI: Come da prescrizioni nei singoli disegni esecutivi

SIGILLATURA E GETTI INTEGRATIVI DI FORZATURA: Betoncino a rapido indurimento
Tipo EMACO S 66 o, se pompato, malta tipo EMACO S 88

INEZIONI DELLE CUCITURE:

- Boiaccia cementizia tipo Mac Flow Cable Grout
- Pressione da stabilire in opera secondo lo stato di faticenza

MICROPALI

- Diametro perforo $d = 221 - 300 \text{ mm}$ ovvero come indicato nei disegni.
- Tubo in acciaio con fori /50 cm S355 (minimo)
- Prima iniezione (guaina): a bassa pressione
- Iniezioni successive (formazione del bulbo) : ad alta pressione
- Miscela cementizia per iniezioni: dosaggio normale: Cemento 100 Kg – acqua 50 kg – Additivo fluidificante 0,5 – 1 Kg

TIRANTI: $\phi 28$ Tipo DYWIDAG Acciaio S670/800

BULBO: Boiaccia di cemento a media pressione: (10 atmosfere) rapporto in peso 1:1

4bis -ULTERIORI PRESCRIZIONI: CALCOLO E VERIFICA DELLE SALDATURE

Le saldature tra tubi, profilati, lamiere, ecc e tra questi elementi e fazzoletti, piastre, ecc. sono "a completa penetrazione" e a **COMPLETO RIPRISTINO** in quanto **RIPRISTINANO LA CONTINUITÀ DELL'INTERA SEZIONE COMUNE ALLE 2 PARTI UNITE CON UN'AREA DELLE SEZIONI DI GOLA DEI CORDONI DI SALDATURA NEL COMPLESSO ALMENO EGUALE O MAGGIORE DELLA SEZIONE DEI PEZZI CHE UNISCONO.**

LA VERIFICA DEGLI ELEMENTI SALDATI È QUINDI OVVIA CONSEGUENZA DI QUELLA DELLE SEZIONI DEGLI ELEMENTI CHE UNISCONO.

Tale verifica è ovvia e non richiede calcoli espliciti poiché il materiale d'apporto della saldatura è di caratteristiche superiori a quello dell'acciaio degli elementi da unire e l'area **A** delle sezioni della saldatura maggiore di quella degli elementi giuntati, così come la distribuzione delle aree segue il perimetro delle sezioni degli elementi per offrire un momento d'inerzia **J** almeno pari a quello dei profilati saldati.

Nel caso di 2 elementi eguali uniti testa a testa è evidentemente ripristinata l'intera sezione.

Nel caso di un elemento profilato o tubo saldato ad una piastra di base (ortogonale all'asse dell'elemento) la saldatura su tutto il perimetro con un cordone di altezza pari a quella dello spessore del tubo, garantisce la stessa sezione resistente nel tubo, sia come area **A** che come momento d'inerzia **J**.

Nel caso di un elemento o tubo saldato ad una piastra parallela all'asse del tubo stesso, una lunghezza dei 2 cordoni pari a quella della circonferenza o perimetro del tubo (tondo, quadro o di diversa sezione) con uno spessore del cordone pari a quello del tubo ovvero un'area equivalente (lunghezza x spessore cordone) alla sezione del tubo, garantiscono la trasmissione dello stesso sforzo del tubo.

Lo stesso vale per piastre saldate lungo i tubi con un'area del cordone pari alla sezione di attacco delle piastre.

4ter - CARATTERIZZAZIONE MATERIALI ESISTENTI E LIVELLO DI CONOSCENZA

L'intervento in progetto di ***“allargamento della piattaforma dedicata all'esercizio principale dell'infrastruttura (al fine di aumentare la superficie carrabile, ovvero la superficie disponibile per il transito ciclo-pedonale) è annoverabile tra gli “interventi locali”***

(V. p. C8.8.7 - CLASSIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI).

Oltre alla esplicita dichiarazione sopra riportata l'intervento risulta anche rispondente alle linee generali di definizione di “intervento locale” poiché ***l'intervento non cambia significativamente il comportamento “globale” della costruzione ed è volto solo a modificare, ampliandolo, una porzione limitata della struttura, peraltro secondaria come il marciapiede a sbalzo, senza produrre sostanziali modifiche al comportamento delle altre parti e della struttura “globale” nel suo insieme.***

Di fatto i carichi trasmessi dalla struttura di “allargamento” della piattaforma rimangono sostanzialmente gli stessi che attualmente trasmette il marciapiede poiché gli archi in acciaio esterni “sopportano” i carichi afferenti la maggior larghezza della superficie pedonale trasmettendoli direttamente alla propria struttura di fondazione in micropali.

La struttura esistente di fatto non avrà apprezzabili ripercussioni da quella dell'allargamento/ampliamento poiché questa realizza un “sistema chiuso” per i carichi che sollecitano l'allargamento della piattaforma.

Non avendosi variazioni apprezzabili di sollecitazione sulle strutture “principali” del ponte esistente, lo stato attuale di pieno esercizio di questo non viene alterato e, di conseguenza, non interessa indagare se la variazione sia ammissibile, in quanto è sostanzialmente nulla.

Non è necessaria quindi l'indagine sui materiali del ponte esistente in quanto la verifica è insita in queste considerazioni.

Pertanto la verifica si riduce solo alla verifica della nuova struttura d'acciaio, così come la normativa indica chiarendo che ***“il progetto e la valutazione della sicurezza potranno essere riferiti alle sole parti e/o elementi interessati”.***

Questi sono costituiti da materiali nuovi ed è noto che nelle verifiche condotte per gli elementi nuovi di una struttura, qualora dovessero essere considerati in un sistema in cui sono anche materiali esistenti, per essi si adotterà un livello di conoscenza LC3 con un fattore di confidenza $FC=1$ e quindi coincidenti con i valori esposti nelle prescrizioni dei capitoli precedenti 4 e 4 bis per l'utilizzo di materiali nuovi.

5 - MODELLAZIONE, METODI DI ANALISI E CRITERI DI VERIFICA

5.1 – DESCRIZIONE E MODELLAZIONE DELLE STRUTTURE

La pista ciclopedonale che dal lungo-fiume si snodera lungo le mura di Rieti supererà il fiume Velino usufruendo della piattaforma del Ponte Cavallotti con un “allargamento” di questa, solo lungo il lato di valle, che sarà “portato” da una sequenza di archi in acciaio “cor-ten” nella zona centrale paralleli all’estradosso delle “armille” delle 2 arcate esistenti.

Ponte Cavallotti è sito nel comune di Rieti, Provincia della Regione Lazio, ad una quota di circa 395 m s.l.m., in zona sismica 2B., fu costruito all'inizio del Novecento, lungo il tracciato della strada statale S.S. n. 4 "Via Salaria" di cui è stato parte fino agli anni '90 quando, realizzato il nuovo tracciato della S.S.n°4, la tratta urbana della statale è divenuta tratta Comunale.

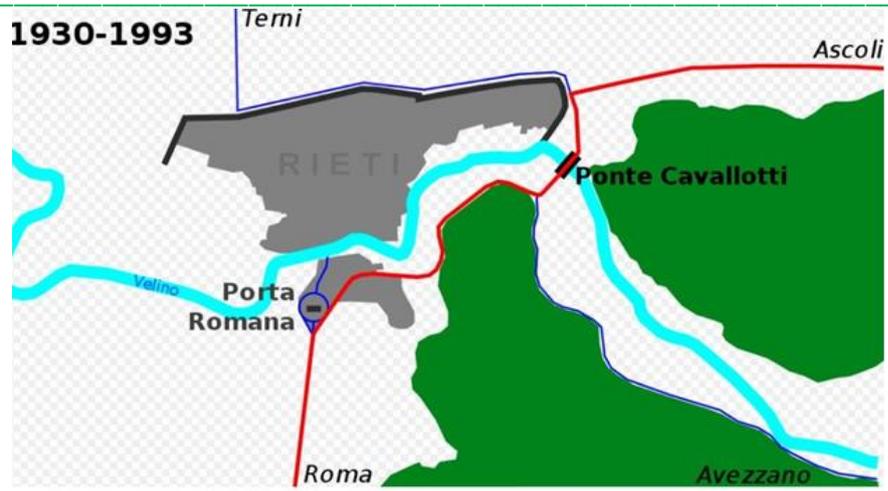
Il ponte è realizzato in muratura ed è costituito da due arcate in mattoni, ognuna con una luce di circa 22 m, e supera il Fiume Velino con una luce tra spalla e spalla di circa 55 m.

La pila centrale e le 2 spalle sono in pietra squadrata come i timpani sopra le “armille” delle arcate.

La piattaforma aggetta con due marciapiedi in c.a. a sbalzo di circa 80 cm, sui quali sono stati posizionati i parapetti realizzati con mattoni pieni riquadrati in campi da pilastri in c.a. ogni 2 m, e da un cordolo in sommità, a circa 1 m, alto circa 30cm. Le rampe che portano alle spalle del ponte sono in realizzate con rilevati in terra, i quali sono contenuti dai muri andatori delle spalle del ponte nel tratto che si attestano sul manufatto.

Sia sul lato a valle che a monte, ancorati alla struttura esistente, sono presenti alcune tubazioni di acquedotto e gas per lo spostamento delle quali si sono concordate le modalità con gli Enti gestori.

Lo stato di conservazione della struttura è buono per quanto concerne le arcate, i muri di timpano e delle spalle, ma i parapetti risultano in uno stadio di degrado avanzato e lo stesso vale per gli sbalzi dei marciapiedi.



Vecchio percorso della Via Salaria a Rieti

Alessandro Antonelli - Opera propria

CC BY 3.0

Il vecchio tracciato seguito dalla Strada Statale Italiana n. 4 Via Salaria nella città di Rieti costruito nel 1930 e rimasto in funzione fino al 2003

File: Percorso della Via Salaria 2003).svg

Creato: 20 aprile 2018





**La nuova pista ciclopedonale, sarà realizzata su parte del rilevato esistente ed in parte sull'arcata in acciaio che supporta la passerella pedonale nelle parti a sbalzo.
Ad illustrare quanto descritto seguono alcune immagini del progetto.**





A lato dei rilevati di accesso al ponte la passerella ciclopedonale corre su archi contenuti nel piano verticale anziché in un piano inclinato di 22°, come i 2 archi frontistanti le arcate che scavalcano il fiume Velino.

Per ragioni architettoniche tali archi verticali saranno realizzati delle stesse dimensioni di quelli inclinati e, mancando le sollecitazioni dovute all'inclinazione del piano dove si sviluppano, sono in evidenti migliori condizioni di stabilità e la verifica risulta pertanto ovvia.

La struttura a vista sarà realizzata in acciaio con trattamento Cor-Ten.

I parapetti saranno realizzati in acciaio Inox.

La pavimentazione per la rampa di raccordo a Ponte Cavallotti sarà realizzata con una pavimentazione ad alta resistenza meccanica effetto legno.

Il secondo tratto oggetto di intervento verrà realizzato con l'ausilio delle terre rinforzate, tramite innestamento di una nuova parte in rilevato realizzato con materiali idonei.

La pavimentazione in questo caso sarà realizzata con masselli autobloccanti su soletta in c.l.s. Armato.

5.2 - CLASSIFICAZIONE DELL'INTERVENTO (NTC 18 - p. 8.4)

L'intervento, per le motivazioni espresse nel precedente punto "4ter - CARATTERIZZAZIONE MATERIALI ESISTENTI E LIVELLO DI CONOSCENZA" e nel "5.1 – DESCRIZIONE E MODELLAZIONE DELLE STRUTTURE" e come esplicitamente dichiarato dalla Circolare Esplicativa è classificabile quale "INTERVENTO LOCALE"

Infatti l'intervento in progetto risulta un intervento di *"allargamento della piattaforma dedicata all'esercizio principale dell'infrastruttura (al fine di aumentare la superficie carrabile, ovvero la superficie disponibile per il transito ciclo-pedonale)* che è esplicitamente annoverato tra gli "interventi locali" al punto "C8.8.7 - CLASSIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI" della Circolare n°7 del 21-1- 2019 esplicativa dell'AGGIORNAMENTO DELLE NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI NTC 2018.(D.M. MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE 17/01/2018)

Oltre alla esplicita dichiarazione sopra riportata l'intervento risulta anche rispondente alle linee generali di definizione di "intervento locale" poiché *l'intervento non cambia significativamente il comportamento "globale" della costruzione ed è volto solo a modificare, ampliandolo, una porzione limitata della struttura, peraltro secondaria come il marciapiede a sbalzo, senza produrre sostanziali modifiche al comportamento delle altre parti e della struttura "globale" nel suo insieme.*

Di fatto i carichi trasmessi dalla struttura di "allargamento" della piattaforma rimangono sostanzialmente gli stessi che attualmente trasmette il marciapiede poiché gli archi in acciaio esterni "sopportano" i carichi afferenti la maggior larghezza della superficie pedonale trasmettendoli direttamente alla propria struttura di fondazione in micropali.

La struttura esistente di fatto non avrà apprezzabili ripercussioni da quella dell'allargamento/ampliamento poiché questa realizza un "sistema chiuso" per i carichi che sollecitano l'allargamento della piattaforma.

Non avendosi variazioni apprezzabili di sollecitazione sulle strutture “principali” del ponte esistente, lo stato attuale di pieno esercizio di questo non viene alterato e, di conseguenza, non interessa indagare se la variazione sia ammissibile, in quanto è sostanzialmente nulla.

Non è necessaria quindi l’indagine sui materiali del ponte esistente in quanto la verifica è insita in queste considerazioni.

Pertanto la verifica si riduce solo alla verifica della nuova struttura d’acciaio, così come la normativa indica chiarendo che *“il progetto e la valutazione della sicurezza potranno essere riferiti alle sole parti e/o elementi interessati”*.

5.2.1 - ULTERIORI NOTE SULLA CLASSIFICAZIONE DELL'INTERVENTO

PREMESSA

Il presente punto 5.2.1 riporta meglio sistemate ulteriori note sulla classificazione dell'intervento di realizzazione della passerella ciclopedonale, in ampliamento della piattaforma del ponte Cavallotti, emerse durante il contraddittorio con l’Organismo Validatore.

La necessità della realizzazione della Passerella in progetto nasce dall’esigenza di porre in sicurezza il percorso che attualmente pedoni e ciclisti, che percorrono la pista lungo la riva sinistra del Fiume Velino, fanno per raggiungere il centro storico, in destra del fiume ed a quota superiore, o gli ampi viali e marciapiedi lungo le mura medievali che lo cingono, percorso che si svolge lungo un tratto della ex S.S. n° 4 SALARIA con al centro il lungo e stretto Ponte Cavallotti sul fiume Velino.

La messa in sicurezza di questo tratto viene a chiudere un circuito che nel tempo si sta completando e qualificando con la eliminazione dei tratti critici.

La realizzazione del tratto che comprende anche ponte Cavallotti è prevista in 2 lotti funzionali in quanto anche nel caso di sfalsamento della realizzazione dei singoli lotti il percorso potrà sempre essere deviato nel vecchio tracciato della SS n° 4 con semplice segnaletica.

CLASSIFICAZIONE DELL'INTERVENTO (NTC 18 p. 8.4– Circ.7/91 C8.8.7)

Nella RELAZIONE di CALCOLO la CLASSIFICAZIONE DELL'INTERVENTO, ai sensi delle Norme Tecniche per le Costruzioni NTC 2018, quale “INTERVENTO LOCALE” è confermata al punto 5.2, richiamando “le motivazioni espresse nel precedente punto “4ter - CARATTERIZZAZIONE MATERIALI ESISTENTI E LIVELLO DI CONOSCENZA” e nel “5.1 – DESCRIZIONE E MODELLAZIONE DELLE STRUTTURE” e riportando la dichiarazione esplicita della Circolare n°7 del 21-1- 2019 Esplicativa delle NTC 2018 che al punto “C8.8.7 - CLASSIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI” afferma che tra gli interventi che possono rientrare nella categoria degli “INTERVENTI DI RIPARAZIONE o LOCALI, *Purché il numero delle corsie fisiche non sia incrementato* – come è nel caso in specie, sono:

- **Sostituzione di vincoli.....**
- **l'allargamento della piattaforma dedicata all'esercizio principale dell'infrastruttura (al fine di aumentare la superficie carrabile, ovvero la superficie disponibile per il transito ciclo-pedonale).**
- **Sostituzione degli impalcati.....**
- **La combinazione degli interventi indicati....**

Anche nel p. 5.1.2. PRESCRIZIONI GENERALI delle NTC2018, al p. 5.1.2.3 COMPATIBILITÀ IDRAULICA, viene affermato:

Per i ponti esistenti, eventualmente interessati da luci nette di misura inferiore (a 40 m), è ammesso l'allargamento della piattaforma, a patto che questo non comporti modifiche dimensionali delle pile, delle spalle o della pianta delle fondazioni di queste, e nel rispetto del franco idraulico come nel seguito precisato.

e nel caso in progetto tali modifiche dimensionali non ci sono.

ANALISI DEL COMPORTAMENTO GLOBALE DELLA STRUTTURA

Oltre alla esplicita dichiarazione sopra riportata l'intervento risulta anche rispondente alle linee generali di definizione di "intervento locale" (NTC18 - p. 8.4.1) poiché *"l'intervento non cambia significativamente il comportamento "globale" della costruzione"* ed è volto solo a *modificare, ampliandolo, una porzione limitata della struttura, peraltro secondaria come il marciapiede a sbalzo, "senza produrre sostanziali modifiche al comportamento delle altre parti e della struttura "globale" nel suo insieme"*.

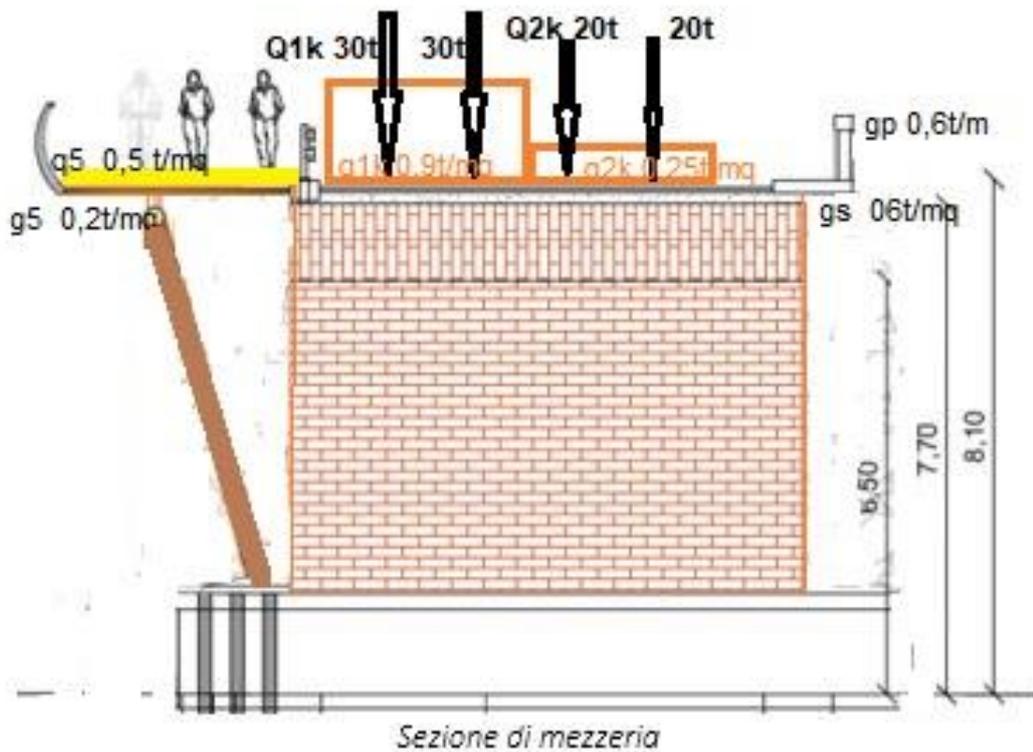
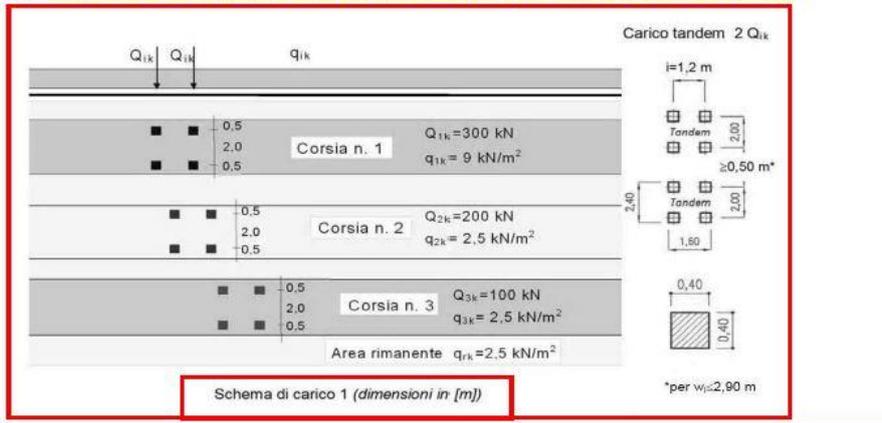
Di fatto i carichi trasmessi dalla struttura di "allargamento" della piattaforma rimangono sostanzialmente gli stessi che attualmente trasmette il marciapiede poiché gli archi in acciaio esterni "sopportano" i carichi afferenti la maggior larghezza della superficie pedonale trasmettendoli direttamente alla propria struttura di fondazione in micropali.

Quanto affermato può anche dimostrarsi con la valutazione delle azioni sul ponte e sull'ampliamento della piattaforma appresso riportato.

Il ponte è in uso come ponte di 1° categoria senza limitazioni al suo uso, per cui si farà riferimento ai carichi previsti per le verifiche di tale categoria per un ponte a 2 corsie.

5.1.3.3.5 Disposizione dei carichi mobili per realizzare le condizioni di carico più gravose

Il numero delle colonne di carichi mobili da considerare nel calcolo è quello massimo compatibile con la larghezza della superficie carrabile, tenuto conto che la larghezza di ingombro convenzionale è stabilita per ciascuna corsia in 3,00 m.





CARICHI ATTUALI che saranno tolti e sostituiti dalla passerella									
(DEMOLIZIONE DEL PARAPETTO IN MATTONI E C.A. E DEL MARCIAPIEDE)									
peso del parapetto in muratura che verrà tolto									
	-0.6 t/m		x		29 m =	-	17.40	t	
peso del marciapiede a sbalzo che verrà tolto									
	-0.6 t/m		x		29 m =	-	17.40	t	
CARICO MOBILE sul marciapiede che verrà tolto									
q5	-0.5 t/mq	0.8 m x			29 m =	-	11.60	t	
Sommano i carichi tolti e sostituiti dalla passerella						=	-	46.40	
<p>Risulta che la quota di carico, peso proprio + folla, che la passerella trasmette al ponte è inferiore a quella che, nella condizione di progetto "rara", è attualmente presente dovuta allo sbalzo del marciapiede con il parapetto in muratura all'estremità.</p> <p>Sostanzialmente l'intervento, di fatto, non produce variazioni apprezzabili dei carichi e quindi dello stato tensionale nella struttura del ponte.</p>									
<p>Analogamente la sollecitazione trasmessa alla pila e quindi in fondazione dagli archi è dovuta alla quota di 40.60 t per la parte in ampliamento della passerella.</p>									
<p>ma questa variazione non è sostanziale in rapporto al carico che insiste sulla pila</p>									
<p>Infatti vale:</p> $\frac{40.60}{(1,940.40 + 200.05)} = 1.9\%$									
<p>Peraltro l'arco scaricherà la sua azione direttamente su micropali trasferendola direttamente in profondità</p>									
<p>Pertanto l'intervento soddisferà anche il punto 8.4.1 delle NTC18 poiché "l'intervento non cambia significativamente il comportamento "globale" della costruzione" ed è volto solo a modificare, ampliandolo, una porzione limitata della struttura, peraltro secondaria come il marciapiede a sbalzo, "senza produrre sostanziali modifiche al comportamento delle altre parti e della struttura "globale" nel suo insieme</p>									
<p>Resta cos' dimostrato anche per questa via che l'intervento è da annoverarsi tra gli "INTERVENTI LOCALI"</p>									

Risulta quindi che la struttura esistente di fatto non avrà apprezzabili ripercussioni da quella dell'allargamento/ampliamento poiché questa realizza un "sistema chiuso" per i carichi che sollecitano l'allargamento della piattaforma.

Non avendosi variazioni apprezzabili di sollecitazione sulle strutture "principali" del ponte esistente, lo stato attuale di pieno esercizio di questo non viene alterato e, di conseguenza, non interessa indagare se la variazione sia ammissibile, in quanto è sostanzialmente nulla.

Non è necessaria quindi l'indagine sui materiali del ponte esistente in quanto la verifica è insita in queste considerazioni ed il ponte è attualmente in pieno esercizio come ponte di 1^a categoria.

Pertanto la verifica si riduce solo alla verifica della nuova struttura d'acciaio, così come la normativa indica chiarendo che *"il progetto e la valutazione della sicurezza potranno essere riferiti alle sole parti e/o elementi interessati"*.

DICHIARAZIONE DEL PROGETTISTA DELLE STRUTTURE

Il punto le Norme Tecniche per le Costruzioni -DM17 Gennaio 2018 (NTC2018) al punto “8.5. DEFINIZIONE DEL MODELLO DI RIFERIMENTO PER LE ANALISI” recitano:

Nelle costruzioni esistenti le situazioni concretamente riscontrabili sono le più diverse ed è quindi impossibile prevedere regole specifiche per tutti i casi.

Di conseguenza, il modello per la valutazione della sicurezza dovrà essere definito e giustificato dal progettista, caso per caso, in relazione al comportamento strutturale atteso, tenendo conto delle indicazioni generali di seguito esposte.”

Per quanto riportato nella RELAZIONE DI CALCOLO e in particolare nel presente capitolo,

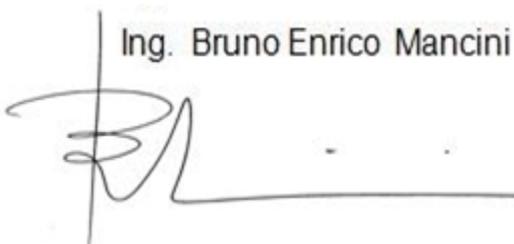
il sottoscritto Dott. Ing. Bruno Enrico Mancini, nato a Rieti il 9/7/1945 e iscritto all’Ordine degli Ingegneri di Rieti al N° 135 dal 1972, progettista delle strutture della Passerella ciclopedonale in ampliamento all’esistente Ponte Cavallotti in muratura,

DICHIARA

di aver definito il modello di riferimento per le analisi tenendo conto delle indicazioni delle NTC 2018, ed in particolare del punto 8.5 delle stesse, e quindi di poter classificare, come ha classificato, l’intervento nella categoria “*interventi di riparazione o locali*” così come individuata al punto 8.4 delle NTC 2018 stesse.

Il Progettista delle Strutture

Ing. Bruno Enrico Mancini



5.4 - VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA (NTC 18 - p. 8.5)

5.4.1 - analisi storico critica (NTC 18 - p. 8.5.1)

Per quanto concerne l'analisi storico critica questa è stata svolta nei precedenti punti "4ter - CARATTERIZZAZIONE MATERIALI ESISTENTIE LIVELLO DI CONOSCENZA" e nel "5.1 – DESCRIZIONE E MODELLAZIONE DELLE STRUTTURE" cui si rimanda.

5.4.2 - Rilievo (NTC 18 - p. 8.5.2)

Le verifiche in situ hanno consentito di avere un LIVELLO DI CONOSCENZA LC3 dei relativi parametri coinvolti nella modellazione, peraltro prevalentemente dimensionali, e di definire i correlati FATTORI DI CONFIDENZA $FC=1$ da utilizzare come ulteriori coeff. parziali di sicurezza per la CARATTERIZZAZIONE DEI MATERIALI ESISTENTI", ma essendo l'intervento "LOCALE" non è stato necessario ricorrere a verifiche globali ed applicare i fattori di confidenza sopradetti.

5.4.3 - Caratterizzazione meccanica dei materiali (NTC 18 - p. 8.5.3)-

Per la *Caratterizzazione meccanica dei materiali e per le prescrizioni di quelli da utilizzare nell'intervente si vedano i dettagli anche nei punti precedenti:*

[4- QUALITA' E DOSATURE DEI MATERIALI DA IMPIEGARE: PRESCRIZIONI](#).....
[4bis - ULTERIORI PRESCRIZIONI : CALCOLO E VERIFICA DELLE SALDATURE](#).....
[4ter - CARATTERIZZAZIONE MATERIALI ESISTENTI E LIVELLO DI CONOSCENZA](#)

5.4.5 - Azioni (NTC 18 - p. 8.5.5)-

I valori delle azioni e le loro combinazioni sono quelle previste dalla Normativa vigente.

La destinazione d'uso dell'opera rimane nella stessa categoria e quindi nulla cambia per quanto concerne i sovraccarichi da prevedere e previsti

I sovraccarichi sono riassunti al punto

[6.10 – RIEPILOGO DELLE PRINCIPALI AZIONI SULLA COSTRUZIONE](#)

5.5 - MATERIALI (NTC 18 - p. 8.6)

L'intervento in progetto prevede il mantenimento della struttura esistente con utilizzo di materiali nuovi congruenti con quelli esistenti rispondenti alle specifiche del progetto originario, ed ai punti:

. 4 – 4 bis – 4 ter-

5.6 - VALUTAZIONE E PROGETTAZIONE IN PRESENZA DI AZIONI SISMICHE (NTC 18 -p.8.7)

I CARICHI, LA DESTINAZIONE D'USO E LA CLASSE D'USO della costruzione esistente rimangono IMMUTATI.

NE CONSEGUE CHE LO SARANNO ANCHE LE AZIONI E LE SOLLECITAZIONI E RIMARRA' SOSTANZIALMENTE IMMUTATA LA CAPACITA' RESISTENTE E DEFORMATIVA DELLA STRUTTURA.

5.7 - CRITERI ADOTTATI PER LA SCHEMATIZZAZIONE DELLE STRUTTURE

Le strutture sono modellate con il metodo degli elementi finiti utilizzando vari elementi di libreria specializzati per schematizzare i vari elementi strutturali.

In particolare le travi ed i pilastri sono schematizzati con elementi trave a due nodi deformabili assialmente, a flessione e taglio utilizzando funzioni di forma cubiche di Hermite.

Tale modello finito ha la caratteristica di fornire la soluzione esatta in campo elastico lineare per cui non necessita di ulteriori suddivisioni interne degli elementi strutturali.

Gli elementi finiti a due nodi possono essere utilizzati in analisi di **tipo non lineare** potendo modellare non linearità sia di tipo geometrico che meccanico con i seguenti modelli :

Matrice geometrica per gli effetti del II° ordine

Non linearità meccanica per comportamento assiale solo resistente a trazione o compressione

Non linearità meccanica di tipo elasto-plastica con modellazione a plasticità concentrata e duttilità limitata con controllo della capacità rotazionale ultima delle cerniere plastiche. Tale modellazione viene utilizzata per effettuare le analisi sismiche di tipo **PUSHOVER** con le modalità previste dal D.M.

17.01.2018e s.m.i.

Per gli elementi strutturali bidimensionali quali pareti a taglio, setti, nuclei irrigidenti, piastre o superfici generiche viene utilizzato un modello finito a 3 o 4 nodi di tipo *shell* che modella sia il comportamento membranale (lastra) che flessionale (piastra).

Tale elemento finito di tipo isoparametrico viene modellato con funzioni di forma di tipo polinomiale che rappresentano una soluzione congruente ma non esatta nello spirito del metodo FEM.

Per questo tipo di elementi finiti la precisione dei risultati ottenuti dipenderà quindi dalla forma e densità della MESH, si ricorda che il calcolo agli elementi finiti è per sua natura un calcolo approssimato.

Il metodo è efficiente per il calcolo degli spostamenti nodali ed è sempre rispettoso dell'equilibrio a livello nodale con le azioni esterne.

La precisione nel calcolo delle tensioni è inferiore a quella ottenuta nel calcolo degli spostamenti, inoltre è fortemente dipendente dalla mesh.

Le verifiche saranno effettuate sia direttamente sullo stato tensionale ottenuto, per le azioni di tipo statico e di esercizio, mentre per le azioni dovute al sisma ed in genere per le azioni che provocano elevata domanda di deformazione anelastica, sulle risultanti (forze e momenti) agenti globalmente su una sezione dell'oggetto strutturale (muro a taglio, trave accoppiamento, etc..)

Nel modello vengono tenuti in conto i disassamenti tra i vari elementi strutturali schematizzandoli come vincoli cinematici rigidi.

La presenza di eventuali orizzontamenti sono tenuti in conto o con vincoli cinematici rigidi o modellando la soletta con elementi SHELL.

L'analisi delle sollecitazioni viene condotta in fase elastica lineare tenendo conto eventualmente degli effetti del secondo ordine.

Le sollecitazioni derivanti dalle azioni sismiche possono essere ottenute sia da analisi statiche equivalenti che da analisi dinamiche modali.

Nel caso si debba verificare la capacità della struttura progettata od di una esistente a resistere al sisma, o si debba verificare l'effettiva duttilità strutturale si provvederà ad effettuare una analisi statica di tipo non lineare (PUSHOVER).

I vincoli tra i vari elementi strutturali e con il terreno sono modellati in maniera congruente al reale comportamento strutturale, in particolare per le connessioni tra aste in acciaio o legno.

Il modello di calcolo può tenere in conto o meno dell'interazione suolo-struttura schematizzando le fondazioni superficiali con elementi plinto, trave o piastra su suolo elastico alla Winkler.

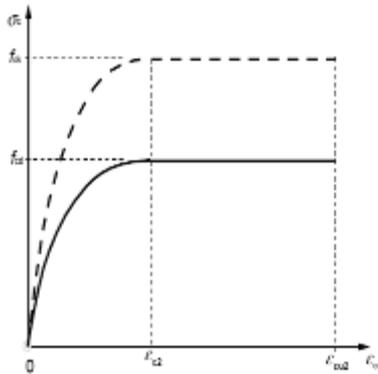
Nel caso di fondazioni profonde i pali vengono modellati sia per le azioni verticali che trasversali modellando il terreno alla winkler in funzione del modulo di reazione orizzontale.

Nel caso delle strutture isolate alla base gli isolatori vengono modellati come elementi a due nodi a comportamento elasto-viscoso deformabili sia a taglio che assialmente.

I legami costitutivi utilizzati nelle analisi globali finalizzate al calcolo delle sollecitazioni sono elastico lineari. I legami costitutivi utilizzati nelle analisi non lineari di tipo PUSHOVER possono essere di tipo elastoplastico - incrudente a duttilità limitata, elasto-fragile, elastoplastico a compressione e fragile a trazione.

Per le verifiche sezionali i legami utilizzati sono:

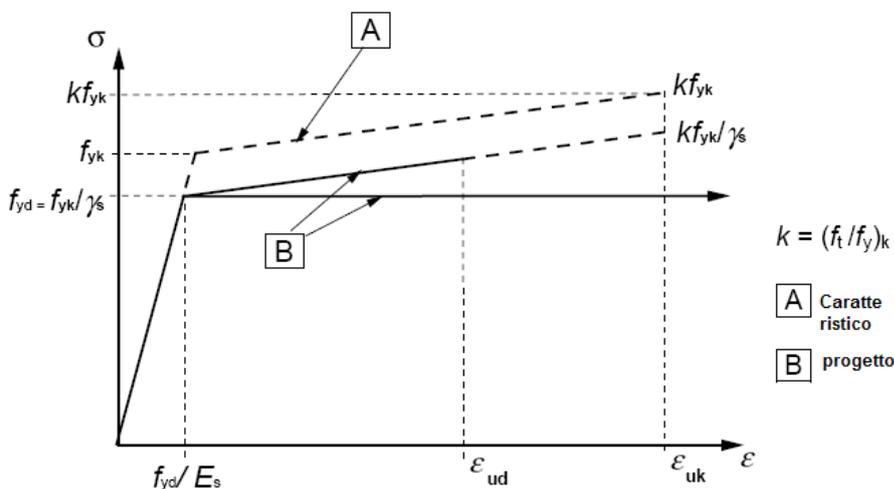
LEGAME PARABOLA RETTANGOLO PER IL CALCESTRUZZO



Legame costitutivo di progetto del calcestruzzo

Il valore ϵ_{cu2} nel caso di analisi non lineari sarà valutato in funzione dell'effettivo grado di confinamento esercitato dalle staffe sul nucleo di calcestruzzo.

LEGAME ELASTICO PREFETTAMENTE PLASTICO O INCRUDENTE O DUTTILITA' LIMITATA PER L'ACCIAIO

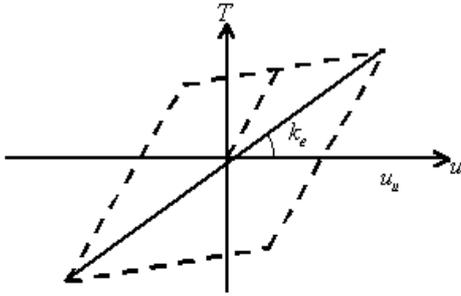


Legame costitutivo di progetto acciaio per c.a.

legame rigido plastico per le sezioni in acciaio di classe 1 e 2 e elastico lineare per quelle di classe 3 e 4

legame elastico lineare per le sezioni in legno

legame elasto-viscoso per gli isolatori



Legame costitutivo isolatori

Il modello di calcolo utilizzato risulta rappresentativo della realtà fisica per la configurazione finale anche in funzione delle modalità e sequenze costruttive.

5.8 - PRESTAZIONI ATTESE

Le norme precisano che la sicurezza e le prestazioni di una struttura o di una parte di essa devono essere valutate in relazione all'insieme degli stati limite che verosimilmente si possono verificare durante la vita normale.

Prescrivono inoltre che debba essere assicurata una robustezza nei confronti di azioni eccezionali.

Le prestazioni della struttura e la vita nominale sono riportati nei successivi tabulati di calcolo della struttura

La sicurezza e le prestazioni saranno garantite verificando gli opportuni stati limite definiti di concerto al Committente in funzione dell'utilizzo della struttura, della sua vita nominale e di quanto stabilito dalle norme di cui al D.M. 17.01.2018e s.m. ed i.

In particolare si è verificata :

la sicurezza nei riguardi degli stati limite ultimi (SLU) che possono provocare eccessive deformazioni permanenti, crolli parziali o globali, dissesti, che possono compromettere l'incolumità delle persone e/o la perdita di beni, provocare danni ambientali e sociali, mettere fuori servizio l'opera. Per le verifiche sono stati utilizzati i coefficienti parziali relativi alle azioni ed alle resistenze dei materiali in accordo a quanto previsto dal D.M. 17.01.2018per i vari tipi di materiale. I valori utilizzati sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate.

la sicurezza nei riguardi degli stati limite di esercizio (SLE) che possono limitare nell'uso e nella durata l'utilizzo della struttura per le azioni di esercizio. In particolare di concerto con il committente e coerentemente alle norme tecniche si sono definiti i limiti riportati nell'allegato fascicolo delle calcolazioni.

la sicurezza nei riguardi dello stato limite del danno (**SLD**) causato da azioni sismiche con opportuni periodi di ritorno definiti di concerto al committente ed alle norme vigenti per le costruzioni in zona sismica

robustezza nei confronti di opportune azioni accidentali in modo da evitare danni sproporzionati in caso di incendi, urti, esplosioni, errori umani.

Per quando riguarda le fasi costruttive intermedie la struttura non risulta cimentata in maniera più gravosa della fase finale.

5.9 - TOLLERANZE

Nelle calcolazioni si è fatto riferimento ai valori nominali delle grandezze geometriche ipotizzando che le tolleranze ammesse in fase di realizzazione siano conformi alle euronorme EN 1992-1991- EN206 - EN 1992-2005:

Copriferro -5 mm (EC2 4.4.1.3)

Per dimensioni ≤ 150 mm ± 5 mm

Per dimensioni ≤ 400 mm ± 15 mm

Per dimensioni ≥ 2500 mm ± 30 mm

Per i valori intermedi interpolare linearmente.

5.10 – DURABILITÀ

Per garantire la durabilità della struttura sono state prese in considerazione opportuni stati limite di esercizio (**SLE**) in funzione dell'uso e dell'ambiente in cui la struttura dovrà vivere limitando sia gli stati tensionali che nel caso delle opere in calcestruzzo anche l'ampiezza delle fessure. La definizione quantitativa delle prestazioni, la classe di esposizione e le verifiche sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate.

Inoltre per garantire la durabilità, così come tutte le prestazioni attese, è necessario che si ponga adeguata cura sia nell'esecuzione che nella manutenzione e gestione della struttura e si utilizzino tutti gli accorgimenti utili alla conservazione delle caratteristiche fisiche e dinamiche dei materiali e delle strutture. La qualità dei materiali e le dimensioni degli elementi sono coerenti con tali obiettivi.

Durante le fasi di costruzione il direttore dei lavori implementerà severe procedure di controllo sulla qualità dei materiali, sulle metodologie di lavorazione e sulla conformità delle opere eseguite al progetto esecutivo nonché alle prescrizioni contenute nelle "Norme Tecniche per le Costruzioni" DM 17.01.2018. e relative Istruzioni.

5.11- CODICE DI CALCOLO, SOLUTORE E AFFIDABILITA' DEI RISULTATI

Come previsto al punto 10.2 delle norme tecniche di cui al D.M. 17.01.2018 l'affidabilità del codice utilizzato è stata verificata sia effettuando il raffronto tra casi prova di cui si conoscono i risultati esatti sia esaminando le indicazioni, la documentazione ed i test forniti dal produttore stesso.

La S.T.S. s.r.l. a riprova dell'affidabilità dei risultati ottenuti fornisce direttamente on-line i test sui casi prova (<http://www.stsweb.it/STSWeb/ITA/homepage.htm>)

Il software è inoltre dotato di filtri e controlli di autodiagnostica che agiscono a vari livelli sia della definizione del modello che del calcolo vero e proprio.

I controlli vengono visualizzati, sotto forma di tabulati, di videate a colori o finestre di messaggi.

In particolare il software è dotato dei seguenti filtri e controlli:

Filtri per la congruenza geometrica del modello di calcolo generato

Controlli a priori sulla presenza di elementi non connessi, interferenze, mesh non congruenti o non adeguate.

Filtri sulla precisione numerica ottenuta, controlli su eventuali mal condizionamenti delle matrici, verifica dell'indice di condizionamento.

Controlli sulla verifiche sezionali e sui limiti dimensionali per i vari elementi strutturali in funzione della normativa utilizzata.

Controlli e verifiche sugli esecutivi prodotti.

5.12- SOFTWARE UTILIZZATI – TIPO DI ELABORATORE

Le analisi e le verifiche sono state condotte con il metodo degli stati limite (SLU ed SLE) utilizzando i coefficienti parziali della normativa di cui al DM 17.01.2018 come in dettaglio specificato negli allegati tabulati di calcolo.

L'analisi delle sollecitazioni è stata effettuata in campo elastico lineare, per l'analisi sismica si è effettuata una analisi dinamica modale.

SOFTWARE UTILIZZATO : CDSWin versione 2023 con licenza chiave n° 5220

prodotto dalla :

S.T.S. s.r.l. Software Tecnico Scientifico S.r.l.

Via Tre Torri n°11 – Compl. Tre Torri

95030 Sant'Agata li Battiati (CT).

ELABORATORE UTILIZZATO

MARCA	CHIEFTEC
MODELLO	Intel(R) Core(TM)2 Duo CPU E7400
RAM	2.80 GHz
S.O.	Windows XP
VERSIONE	Professional
REGISTRAZIONE	Mancini e Partners s.r.l.

5.13 - VALUTAZIONE DEI RISULTATI E GIUDIZIO MOTIVATO SULLA LORO ACCETTABILITÀ

Il software utilizzato permette di modellare analiticamente il comportamento fisico della struttura utilizzando la libreria disponibile di elementi finiti.

Le funzioni di visualizzazione ed interrogazione sul modello permettono di controllare sia la coerenza geometrica che le azioni applicate rispetto alla realtà fisica.

Inoltre la visualizzazione ed interrogazione dei risultati ottenuti dall'analisi quali sollecitazioni, tensioni, deformazioni, spostamenti, reazioni vincolari hanno permesso un immediato controllo con i risultati ottenuti mediante schemi semplificati di cui è nota la soluzione in forma chiusa nell'ambito della Scienza delle Costruzioni.

Si è inoltre controllato che le reazioni vincolari diano valori in equilibrio con i carichi applicati, in particolare per i valori dei taglianti di base delle azioni sismiche si è provveduto a confrontarli con valori ottenuti da modelli SDOF semplificati.

Si sono altresì eseguiti calcoli di massima su modelli semplificanti che hanno consentito di verificare la attendibilità dei valori ottenuti come out-put- del software utilizzato.

Le sollecitazioni ottenute sulle travi per i carichi verticali direttamente agenti sono stati confrontati con semplici schemi a trave continua.

Per gli elementi inflessi di tipo bidimensionale si è provveduto a confrontare i valori ottenuti dall'analisi FEM con i valori di momento flettente ottenuti con gli schemi semplificati della Tecnica delle Costruzioni.

Si è inoltre verificato che tutte le funzioni di controllo ed autodiagnostica del software abbiano dato esito positivo.

5.14 - PRESTAZIONI ATTESE AL COLLAUDO

La struttura a collaudo dovrà essere conforme alle tolleranze dimensionali prescritte nella presente relazione, inoltre relativamente alle prestazioni attese esse dovranno essere quelle di cui al § 9 del D.M. 17.01.2018.

Ai fini della verifica delle prestazioni il collaudatore farà riferimento ai valori di tensioni, deformazioni e spostamenti desumibili dall'allegato fascicolo dei calcoli statici per il valore delle le azioni pari a quelle di esercizio.

6 - AZIONI SULLA COSTRUZIONE

6.1 - PESI PROPRI E CARICHI PERMANENTI

I pesi propri delle strutture e delle sovrastrutture sono stati valutati secondo le indicazioni delle NTC e in particolare della Tab. 3.1.1.

Per gli elementi divisorii interni il carico ripartito equivalente è stato valutato secondo il punto 3.1.3.1.

In generale sulle pareti del cantinato, se questo è presente, agiscono le spinte del terreno. In sede di valutazione di tali carichi, se non c'è grossa variabilità dei parametri geotecnici dei vari strati così come individuati nella relazione geologica, si adotterà una o più tipologie di terreno ai soli fini della definizione dei lati di spinta e/o di eventuali sovraccarichi.

6.2 - DESTINAZIONE D'USO E SOVRACCARICHI VARIABILI

Per la determinazione dell'entità e della distribuzione spaziale e temporale dei sovraccarichi variabili si farà riferimento alla tabella del D.M. 17.01.2018 in funzione della destinazione d'uso.

I carichi variabili comprendono i carichi legati alla destinazione d'uso dell'opera; i modelli di tali azioni possono essere costituiti da:

- **carichi verticali uniformemente distribuiti** q_k [kN/m²]
- **carichi verticali concentrati** Q_k [kN]
- **carichi orizzontali lineari** H_k [kN/m]

I valori nominali e/o caratteristici q_k , Q_k ed H_k di riferimento sono riportati nella **Tab. 3.1.II.** delle NTC 2018. In presenza di carichi verticali concentrati Q_k essi sono stati applicati su impronte di carico appropriate all'utilizzo ed alla forma dello orizzontamento; in particolare si considera una forma dell'impronta di carico quadrata pari a 50 x 50 mm, salvo che per le rimesse ed i parcheggi, per i quali i carichi si sono applicano su due impronte di 200 x 200 mm, distanti assialmente di 1,80 m.

Tab. 3.1.II - Valori dei sovraccarichi per le diverse categorie d'uso delle costruzioni

Cat.	Ambienti	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]	H_k [kN/m]
A	Ambienti ad uso residenziale			
	Aree per attività domestiche e residenziali; sono compresi in questa categoria i locali di abitazione e relativi servizi, gli alberghi (ad esclusione delle aree soggette ad affollamento), camere di degenza di ospedali	2,00	2,00	1,00
	Scale comuni, balconi, ballatoi	4,00	4,00	2,00
B	Uffici			
	Cat. B1 Uffici non aperti al pubblico	2,00	2,00	1,00
	Cat. B2 Uffici aperti al pubblico	3,00	2,00	1,00
	Scale comuni, balconi e ballatoi	4,00	4,00	2,00
C	Ambienti suscettibili di affollamento			
	Cat. C1 Aree con tavoli, quali scuole, caffè, ristoranti, sale per banchetti, lettura e ricevimento	3,00	3,00	1,00
	Cat. C2 Aree con posti a sedere fissi, quali chiese, teatri, cinema, sale per conferenze e attesa, aule universitarie e aule magne	4,00	4,00	2,00
	Cat. C3 Ambienti privi di ostacoli al movimento delle persone, quali musei, sale per esposizioni, aree d'accesso a uffici, ad alberghi e ospedali, ad atri di stazioni ferroviarie	5,00	5,00	3,00
	Cat. C4. Aree con possibile svolgimento di attività fisiche, quali sale da ballo, palestre, palcoscenici.	5,00	5,00	3,00
	Cat. C5. Aree suscettibili di grandi affollamenti, quali edifici per eventi pubblici, sale da concerto, palazzetti per lo sport e relative tribune, gradinate e piattaforme ferroviarie.	5,00	5,00	3,00
	Scale comuni, balconi e ballatoi	Secondo categoria d'uso servita, con le seguenti limitazioni		
	≥ 4,00	≥ 4,00	≥ 2,00	

6.3 - NEVE

Il carico provocato dalla neve sulle coperture sarà valutato mediante la seguente espressione:

$$q_s = \mu_i \cdot q_{sk} \cdot C_E \cdot C_t \quad (3.3.7)$$

dove: q_s è il carico neve sulla copertura;

μ_i è il coefficiente di forma della copertura, fornito al § 3.4.5;

q_{sk} è il valore caratteristico di riferimento del carico neve al suolo [kN/m²], fornito al § 3.4.2 delle NTC per un periodo di ritorno di 50 anni;

C_E è il coefficiente di esposizione di cui al § 3.4.3;

C_t è il coefficiente termico di cui al § 3.4.4.

6.4 - AZIONI DOVUTE AL VENTO

Le azioni del vento sono state determinate in conformità al §3.3 del DM 17.01.08e della Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 2 febbraio 2009 n. 617.

Si precisa che tali azioni hanno valenza significativa in caso di strutture di elevata snellezza e con determinate caratteristiche tipologiche come ad esempio le strutture in acciaio.

Si riporta appresso il calcolo per il caso in oggetto.

6.5 -AZIONE SISMICA

Ai fini delle NTC 2018 l'azione sismica è caratterizzata da 3 componenti traslazionali, due orizzontali contrassegnate da X ed Y ed una verticale contrassegnata da Z, da considerare tra di loro indipendenti.

Le componenti possono essere descritte, in funzione del tipo di analisi adottata, mediante una delle seguenti rappresentazioni:

- accelerazione massima attesa in superficie;
- accelerazione massima e relativo spettro di risposta attesi in superficie;
- accelerogramma.

l'azione in superficie è stata assunta come agente su tali piani.

Le due componenti ortogonali indipendenti che descrivono il moto orizzontale sono caratterizzate dallo stesso spettro di risposta. L'accelerazione massima e lo spettro di risposta della componente verticale attesa in superficie sono determinati sulla base dell'accelerazione massima e dello spettro di risposta delle due componenti orizzontali.

In allegato alle NTC, per tutti i siti considerati, sono forniti i valori dei precedenti parametri di pericolosità sismica necessari per la determinazione delle azioni sismiche.

Le valutazioni sono riportate nell'apposito punto "Pericolosità sismica".

6.6 - AZIONI DOVUTE ALLA TEMPERATURA

Variazioni giornaliere e stagionali della temperatura esterna, irraggiamento solare e convezione comportano variazioni della distribuzione di temperatura nei singoli elementi strutturali.

La severità delle azioni termiche è in generale influenzata da più fattori, quali le condizioni climatiche del sito, l'esposizione, la massa complessiva della struttura e la eventuale presenza di elementi non strutturali isolanti.

le temperature dell'aria esterne § 3.5.2, dell'aria interna § 3.5.3 e la distribuzione della temperatura negli elementi strutturali § 3.5.4 viene assunta in conformità ai dettami delle NTC 2018.

6.7 - AZIONI ECCEZIONALI

Le azioni eccezionali, che si presentano in occasione di eventi quali incendi, esplosioni ed urti, solo in taluni casi vanno considerate nella progettazione, quando ciò è richiesto da specifiche esigenze strutturali, la resistenza al fuoco, verrà determinata sulla base delle indicazioni di cui al § 3.6.1 delle NTC.

6.8 - COMBINAZIONI DI CALCOLO

Le combinazioni di calcolo considerate sono quelle previste dal D.M. 17.01.08 per i vari stati limite e per le varie azioni e tipologie costruttive.

In particolare, ai fini delle verifiche degli stati limite si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni per cui si rimanda al § 2.5.3 NTC 2018; queste sono:

- Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU) (2.5.1)
- Combinazione caratteristica (rara), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili, da utilizzarsi nelle verifiche alle tensioni ammissibili di cui al § 2.7(2.5.2)
- Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili (2.5.3)
- Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine(2.5.4)
- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E (v. § 3.2 form. 2.5.5):
- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali di progetto Ad (v. § 3.6 form. 2.5.6):

Nelle combinazioni per SLE, si intende che vengono omessi i carichi Q_k che danno un contributo favorevole ai fini delle verifiche e, se del caso, i carichi G_2 .

Altre combinazioni sono da considerare in funzione di specifici aspetti (p. es. fatica, ecc.). Nelle formule sopra riportate il simbolo + vuol dire "combinato con".

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza γ_{G_i} e γ_{Q_j} sono dati in § 2.6.1, Tab. 2.6.I

Per le combinazioni sismiche:

Nel caso delle costruzioni civili e industriali le verifiche agli stati limite ultimi o di esercizio devono essere effettuate per la combinazione dell'azione sismica con le altre azioni già fornita in § 2.5.3 form. 3.2.16 delle NTC 2018

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai carichi gravitazionali (form. 3.2.17).

I valori dei coefficienti ψ_{2j} sono riportati nella Tabella 2.5.I

La struttura deve essere progettata così che il degrado nel corso della sua vita nominale, purché si adotti la normale manutenzione ordinaria, non pregiudichi le sue prestazioni in termini di resistenza, stabilità e funzionalità, portandole al di sotto del livello richiesto dalle presenti norme.

Le misure di protezione contro l'eccessivo degrado devono essere stabilite con riferimento alle previste condizioni ambientali.

La protezione contro l'eccessivo degrado deve essere ottenuta attraverso un'opportuna scelta dei dettagli, dei materiali e delle dimensioni strutturali, con l'eventuale applicazione di sostanze o ricoprimenti protettivi, nonché con l'adozione di altre misure di protezione attiva o passiva.

6.9 - COMBINAZIONI DELLE AZIONI SULLA COSTRUZIONE

Le azioni definite come al § 2.5.1 delle NTC 2018 sono state combinate in accordo a quanto definito al § 2.5.3. applicando i coefficienti di combinazione come di seguito definiti:

Tabella 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione

Categoria/Azionevariabile	ψ_{0i}	ψ_{1i}	ψ_{2i}
CategoriaA Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
CategoriaB Uffici	0,7	0,5	0,3
CategoriaC Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
CategoriaD Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
CategoriaE Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
CategoriaFRimesse parcheggi (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6
CategoriaGRimesse parcheggi (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,7	0,5	0,3
CategoriaHCoperture	0,0	0,0	0,0
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (aquota ≤ 1000 ms.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (aquota > 1000 ms.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variationi termiche	0,6	0,5	0,0

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza γ_{Gi} e γ_{Qj} utilizzati nelle calcolazioni sono dati nelle NTC 2018 in § 2.6.1, Tab. 2.6.I

6.10–RIEPILOGO DELLE PRINCIPALI AZIONI SULLA COSTRUZIONE

Nei calcoli si sono assunti i seguenti valori dei sovraccarichi principali CON RIFERIMENTO ALLA Tabella 3.1 II delle N.T.C. 18) ed al cap 5 “PONTI” delle NTC 18:

carico verticali uniforme 5,00 kN/m² nelle passerelle pedonali

Spinta sul corrimano H_k = 3,00 kN/m

Tab. 3.1.II - Valori dei sovraccarichi per le diverse categorie d'uso delle costruzioni

Cat.	Ambienti	q _k [kN/m ²]	Q _k [kN]	H _k [kN/m]
A	Ambienti ad uso residenziale			
	Aree per attività domestiche e residenziali; sono compresi in questa categoria i locali di abitazione e relativi servizi, gli alberghi (ad esclusione delle aree soggette ad affollamento), camere di degenza di ospedali	2,00	2,00	1,00
	Scale comuni, balconi, ballatoi	4,00	4,00	2,00
B	Uffici			
	Cat. B1 Uffici non aperti al pubblico	2,00	2,00	1,00
	Cat. B2 Uffici aperti al pubblico	3,00	2,00	1,00
	Scale comuni, balconi e ballatoi	4,00	4,00	2,00
C	Ambienti suscettibili di affollamento			
	Cat. C1 Aree con tavoli, quali scuole, caffè, ristoranti, sale per banchetti, lettura e ricevimento	3,00	3,00	1,00
	Cat. C2 Aree con posti a sedere fissi, quali chiese, teatri, cinema, sale per conferenze e attesa, aule universitarie e aule magne	4,00	4,00	2,00
	Cat. C3 Ambienti privi di ostacoli al movimento delle persone, quali musei, sale per esposizioni, aree d'accesso a uffici, ad alberghi e ospedali, ad atri di stazioni ferroviarie	5,00	5,00	3,00
	Cat. C4. Aree con possibile svolgimento di attività fisiche quali sale da ballo, palestre, palcoscenici	5,00	5,00	3,00
	Cat. C5. Aree suscettibili di grandi affollamenti, quali edifici per eventi pubblici, sale da concerto, palazzetti per lo sport e relative tribune, gradinate e piattaforme ferroviarie.	5,00	5,00	3,00
	Scale comuni, balconi e ballatoi	Secondo categoria d'uso servita, con le seguenti limitazioni		
		≥ 4,00	≥ 4,00	≥ 2,00

NEVE: (vedi analisi seguente) n= 115 Kg/mq

Calcolo Carico Neve NTC 18

Dati di Ingresso			
Zona	II	q_{sk}	1,44 kN/m ²
a_s [m]	400	C_t	1
Topografia	Normale	C_e	1
α [°]	0	μ_1	0,80
q_s	1,15 kN/m ²		

$$q_s = \mu_1 \cdot q_{sk} \cdot C_E \cdot C_t$$

Zona I - Alpina Aosta, Belluno, Bergamo, Biella, Bolzano, Brescia, Como, Cuneo, Lecco, Pordenone, Sondrio, Torino, Trento, Udine, Verbano-Cusio-Ossola, Vercelli, Vicenza
Zona I - Mediterranea Alessandria, Ancona, Asti, Bologna, Cremona, Forlì-Cesena, Lodi, Milano, Modena, Monza Brianza, Novara, Parma, Pavia, Pesaro e Urbino, Piacenza, Ravenna, Reggio Emilia, Rimini, Treviso, Varese
Zona II Arezzo, Ascoli Piceno, Avellino, Bari, Barletta-Andria-Trani, Benevento, Campobasso, Chieti, Fermo, Ferrara, Firenze, Foggia, Frosinone, Genova, Gorizia, Imperia, Isernia, L'Aquila, La Spezia, Lucca, Macerata, Mantova, Massa Carrara, Padova, Perugia, Pescara, Pistoia, Prato, Rieti, Rovigo, Savona, Teramo, Trieste, Venezia, Verona
Zona III Agrigento, Brindisi, Cagliari, Caltanissetta, Carbonia-Iglesias, Caserta, Catania, Catanzaro, Cosenza, Crotone, Enna, Grosseto, Latina, Lecce, Livorno, Matera, Medio Campidano, Messina, Napoli, Nuoro, Ogliastra, Olbia Tempio, Oristano, Palermo, Pisa, Potenza, Ragusa, Reggio Calabria, Roma, Salerno, Sassari, Siena, Siracusa, Taranto, Terni, Trapani, Vibo Valentia, Viterbo

7 - PERICOLOSITÀ SISMICA

La definizione della **pericolosità sismica di base** secondo le NTC avviene secondo una griglia regolare che copre tutto il territorio nazionale e nei nodi della stessa l'INGV ha calcolato l'accelerazione PGA sismica massima attesa su sottosuolo roccioso categoria **A**.

Con apposito Software si individuano i parametri di pericolosità sismica del sito (FASE 1) e, definita la Classe d'uso della costruzione, si sceglie quindi la strategia di progettazione (FASE 2) e si valuta l'azione sismica di progetto (FASE 3) ed in particolare gli spettri di risposta.

L'edificio oggetto d'intervento ricade nel comune di RIETI in zona sismica 2b.

Ha destinazione commerciale (classe d'uso III).

La quota altimetrica è circa 400m slm ed il sito è terreno pianeggiante.

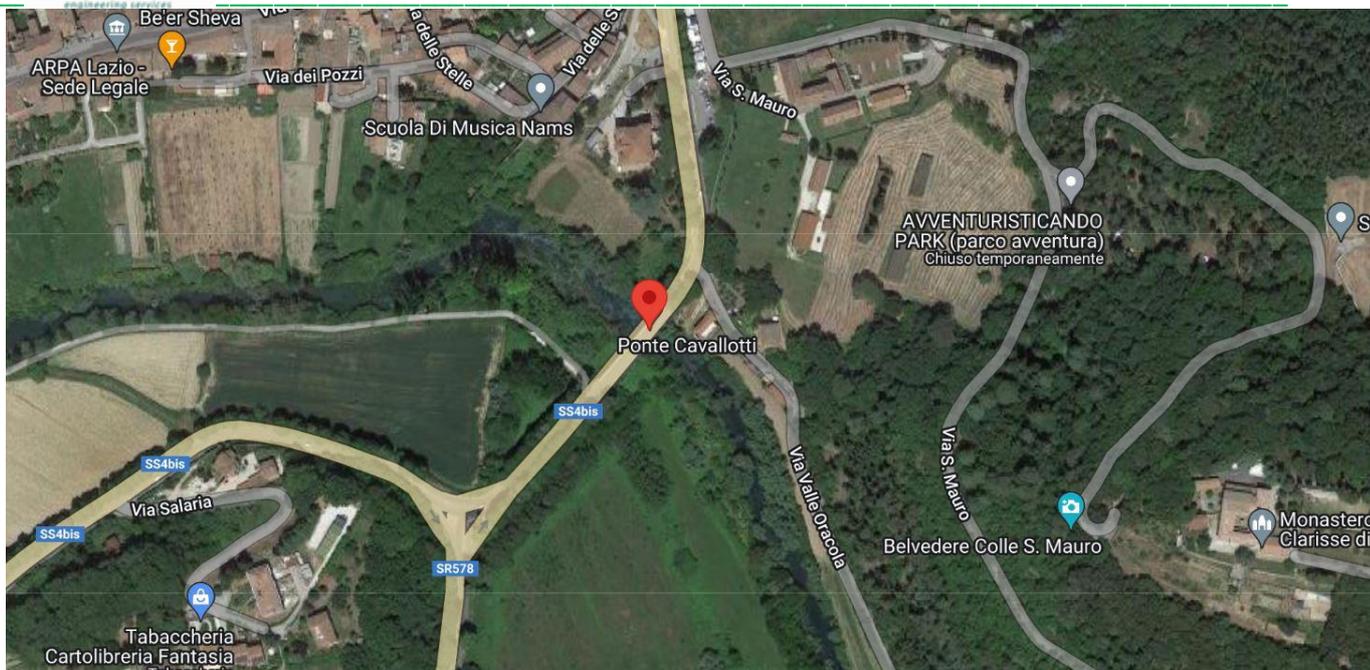
VITA Nominale $V_N = 50$ anni

Classe d'USO III coefficiente d'uso $C_u = 1,5$

V

dati Riferimento $V_R = C_u V_N = 75$ anni

Condizioni TOPOGRAFICHE: T1



Fotogrammetria della località d'intervento

Latitudine: **42,40361°**

Longitudine: **12,87245°**

ANALISI DI RISPOSTA SISMICA LOCALE

In fase di redazione del progetto esecutivo, si è ritenuto necessario effettuare delle analisi di “**Risposta Sismica Locale (RSL)**” bidimensionale(2D), al fine di approfondire la caratterizzazione del sottosuolo. Infatti il moto generato da un terremoto in un sito dipende dalle particolari condizioni locali, cioè dalle caratteristiche topografiche e stratigrafiche dei depositi di terreno e degli ammassi rocciosi e dalle proprietà fisiche e meccaniche dei materiali che li costituiscono.

Alla scala della singola opera o del singolo sistema geotecnico, la risposta sismica locale consente di definire le modifiche che un segnale sismico subisce, a causa dei diversi fattori, rispetto a quello di un sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale.

I passi da seguire nello studio del problema della risposta sismica locale sono:

- 1. Definizione input sismico;
- 1.1 Stima dell'accelerazione di base;

- 1.2 Dati di disaggregazione;
- 1.3 Estrazione, conversione e normalizzazione accelerogrammi di input;
- 2. Analisi di Risposta Sismica Locale;
- 2.1 Inserimento sismostratigrafia di input (derivata da indagine sismica MASW);
- 2.2 Esecuzione dell'analisi e restituzione grafica.

Le analisi numeriche che consentono di valutare gli effetti del sito nell'amplificazione delle onde sismiche possono essere distinte in:

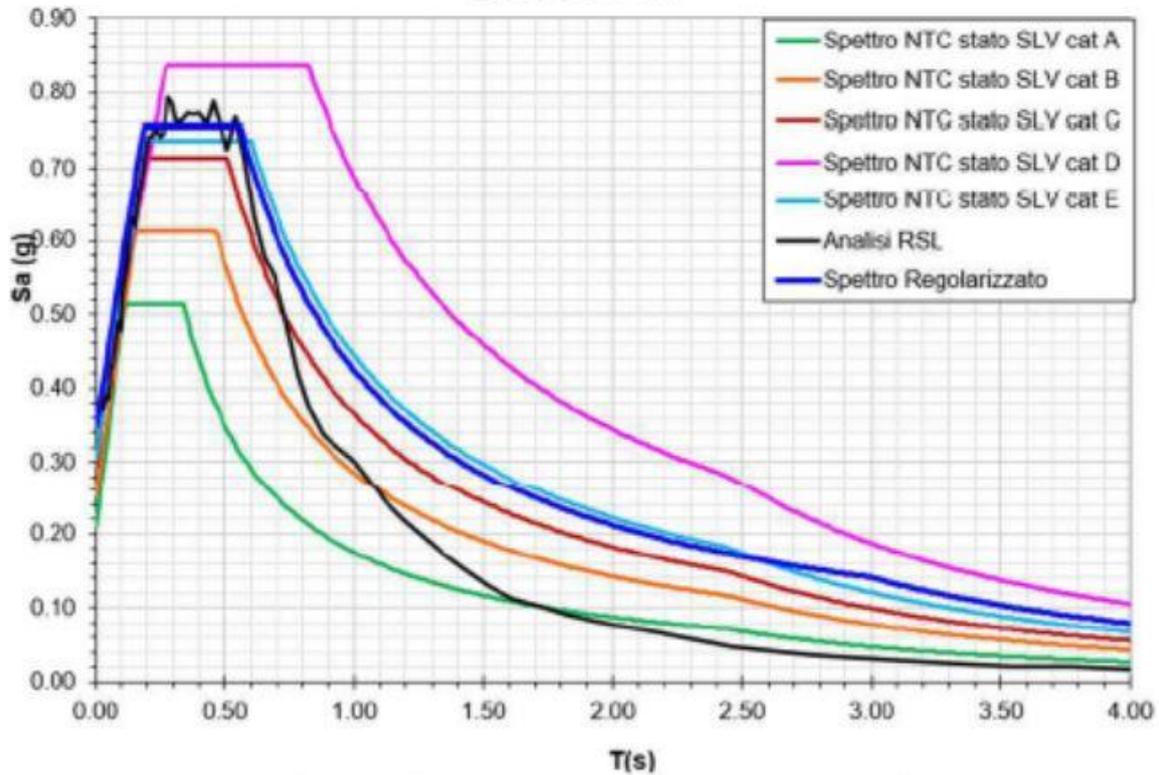
- Analisi numeriche monodimensionali;
- Analisi numeriche bidimensionali;
- Analisi numeriche tridimensionali.

Per aspetti di dettaglio si rimanda alla relazione Geologica del Dott. Geol. **Roberto Seri**

A seguito della valutazione della Risposta Sismica Locale sono stati variati, nell'analisi strutturale, gli spettri associati agli "Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV)", "Stato Limite di Danno (SLD)" e "Stato Limite di Operatività (SLO)" normalizzando gli spettri medi di RSL maggiormente critici, come di seguito riportato.

SLV: Spettro elastico di risposta medio di output in superficie con $\xi=5\%$ e confronto con spettri medi di Normativa

CLASSE D'USO III - CAT. TOPOGRAFICA T1
SPETTRO DI RISPOSTA ELASTICO IN ACCELERAZIONE
STATO SLV A -1 m

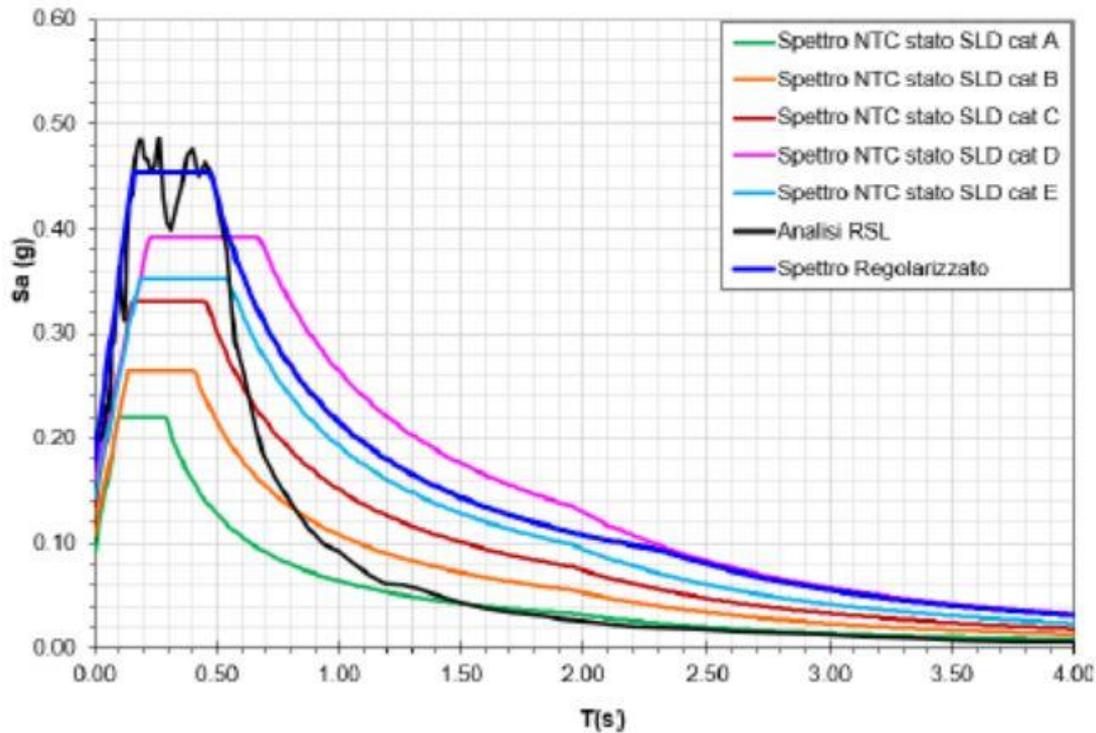


PARAMETRI DELLO SPETTRO REGOLARIZZATO (Ord.55/2018)

PARAMETRI SISMICI OTTENUTI IN BASE ALL'ORD. 55	
ag (g)	0.212
amax (g)	0.347
Sa max (g)	0.794
T (Sa max)	0.279
Sa medio (g)	0.754
Sv max (m/s)	0.651
T (Sv max)	0.543
Sv medio (m/s)	0.662
Tb	0.187
Tc	0.562
Td	2.990
Fo	2.200
Ss	1.639

SLD: Spettro elastico di risposta medio di output in superficie con $\xi=5\%$
e confronto con spettri medi di Normativa

CLASSE D'USO III - CAT. TOPOGRAFICA T1
SPETTRO DI RISPOSTA ELASTICO IN ACCELERAZIONE
STATO SLD A -1 m



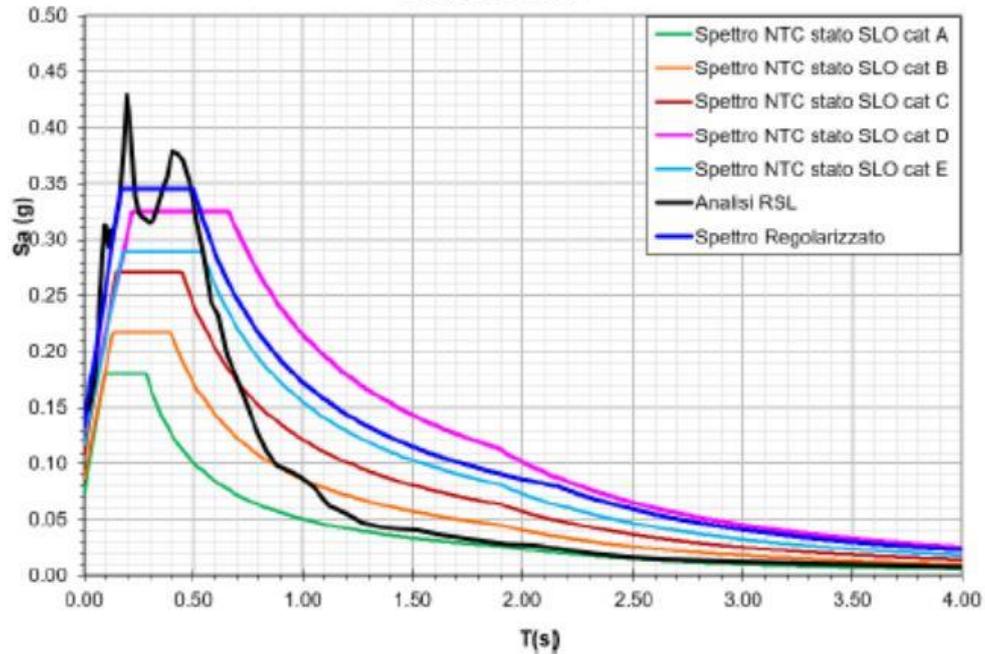
PARAMETRI DELLO SPETTRO REGOLARIZZATO (Ord.55/2018)

PARAMETRI SISMICI OTTENUTI IN BASE ALL'ORD. 55	
ag (g)	0.090
amax (g)	0.178
Sa max (g)	0.486
T (Sa max)	0.263
Sa medio (g)	0.454
Sv max (m/s)	0.337
T (Sv max)	0.481
Sv medio (m/s)	0.337

Tb	0.158
Tc	0.475
Td	2.312
Fo	2.552
Ss	1.977

SLO: Spettro elastico di risposta medio di output in superficie con $\xi=5\%$
e confronto con spettri medi di Normativa

CLASSE D'USO III - CAT. TOPOGRAFICA T1
SPETTRO DI RISPOSTA ELASTICO IN ACCELERAZIONE
STATO SLO A -1 m



PARAMETRI SISMICI OTTENUTI IN BASE ALL'ORD. 55	
ag (g)	0.073
amax (g)	0.134
Sa max (g)	0.429
T (Sa max)	0.194
Sa medio (g)	0.346
Sv max (m/s)	0.264

T (Sv max)	0.481
Sv medio (m/s)	0.270
Tb	0.167
Tc	0.500
Td	2.137
Fo	2.572
Ss	1.841

PARAMETRI DELLO SPETTRO REGOLARIZZATO (Ord.55/2018)

8 -ALTRI ELEMENTI STRUTTURALI RILEVANTI

Tab. 3.1.II - Valori dei sovraccarichi per le diverse categorie d'uso delle costruzioni

Cat.	Ambienti	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]	H_k [kN/m]
A	Ambienti ad uso residenziale			
	Aree per attività domestiche e residenziali; sono compresi in questa categoria i locali di abitazione e relativi servizi, gli alberghi (ad esclusione delle aree soggette ad affollamento), camere di degenza di ospedali	2,00	2,00	1,00
	Scale comuni, balconi, ballatoi	4,00	4,00	2,00

Cat.	Ambienti	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]	H_k [kN/m]
	Ambienti ad uso commerciale			
D	Cat. D1 Negozi	4,00	4,00	2,00
	Cat. D2 Centri commerciali, mercati, grandi magazzini	5,00	5,00	2,00
	Scale comuni, balconi e ballatoi	Secondo categoria d'uso servita		
	Aree per immagazzinamento e uso commerciale ed uso industriale			
E	Cat. E1 Aree per accumulo di merci e relative aree d'accesso, quali biblioteche, archivi, magazzini, depositi, laboratori manifatturieri	$\geq 6,00$	7,00	1,00*
	Cat. E2 Ambienti ad uso industriale	da valutarsi caso per caso		
	Rimesse e aree per traffico di veicoli (esclusi i ponti)			
F-G	Cat. F Rimesse, aree per traffico, parcheggio e sosta di veicoli leggeri (peso a pieno carico fino a 30 kN)	2,50	2 x 10,00	1,00**
	Cat. G Aree per traffico e parcheggio di veicoli medi (peso a pieno carico compreso fra 30 kN e 160 kN), quali rampe d'accesso, zone di carico e scarico merci.	5,00	2 x 50,00	1,00**
	Coperture			
H-I-K	Cat. H Coperture accessibili per sola manutenzione e riparazione	0,50	1,20	1,00
	Cat. I Coperture praticabili di ambienti di categoria d'uso compresa fra A e D	secondo categorie di appartenenza		
	Cat. K Coperture per usi speciali, quali impianti, eliporti.	da valutarsi caso per caso		

* non comprende le azioni orizzontali eventualmente esercitate dai materiali immagazzinati.
 ** per i soli parapetti o partizioni nelle zone pedonali. Le azioni sulle barriere esercitate dagli automezzi dovranno essere valutate caso per caso.

Tabella 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione

Tab. 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione

Categoria/Azione variabile	Ψ_0	Ψ_{1j}	Ψ_{2j}
Categoria A - Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B - Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C - Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D - Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E – Aree per immagazzinamento, uso commerciale e uso industriale Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F - Rimesse , parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G – Rimesse, parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H - Coperture accessibili per sola manutenzione	0,0	0,0	0,0
Categoria I – Coperture praticabili	da valutarsi caso per caso		
Categoria K – Coperture per usi speciali (impianti, eliporti, ...)			
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

Tab. 2.6.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU

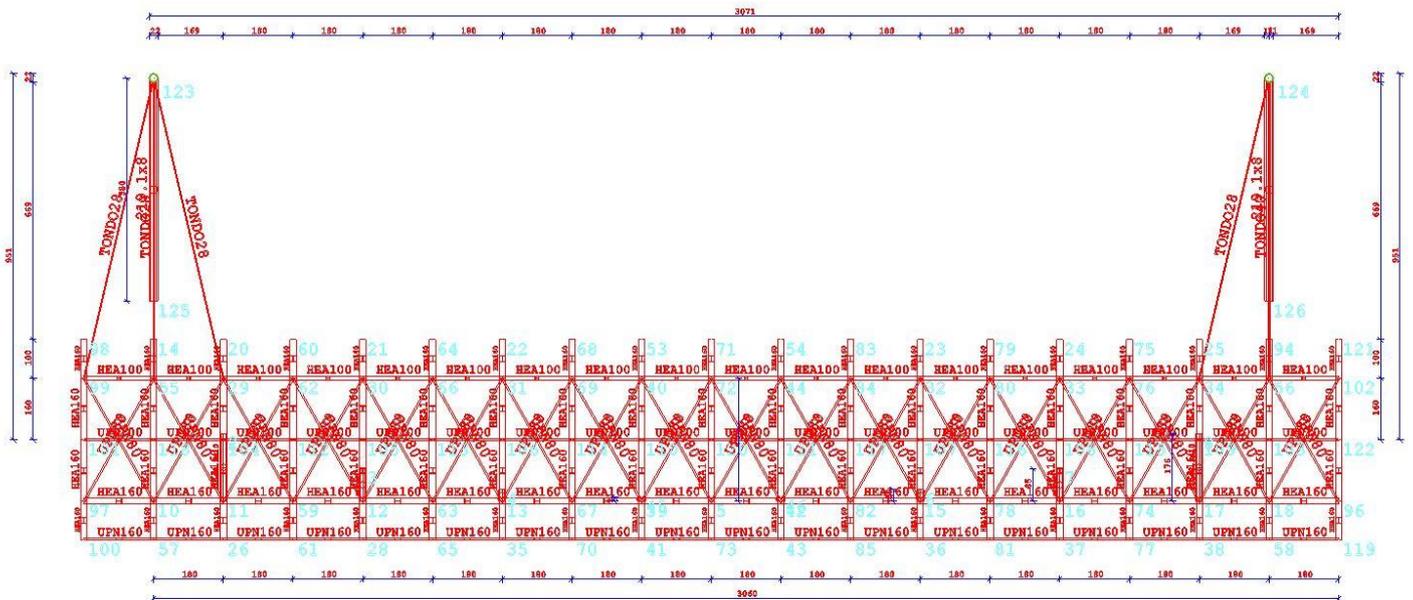
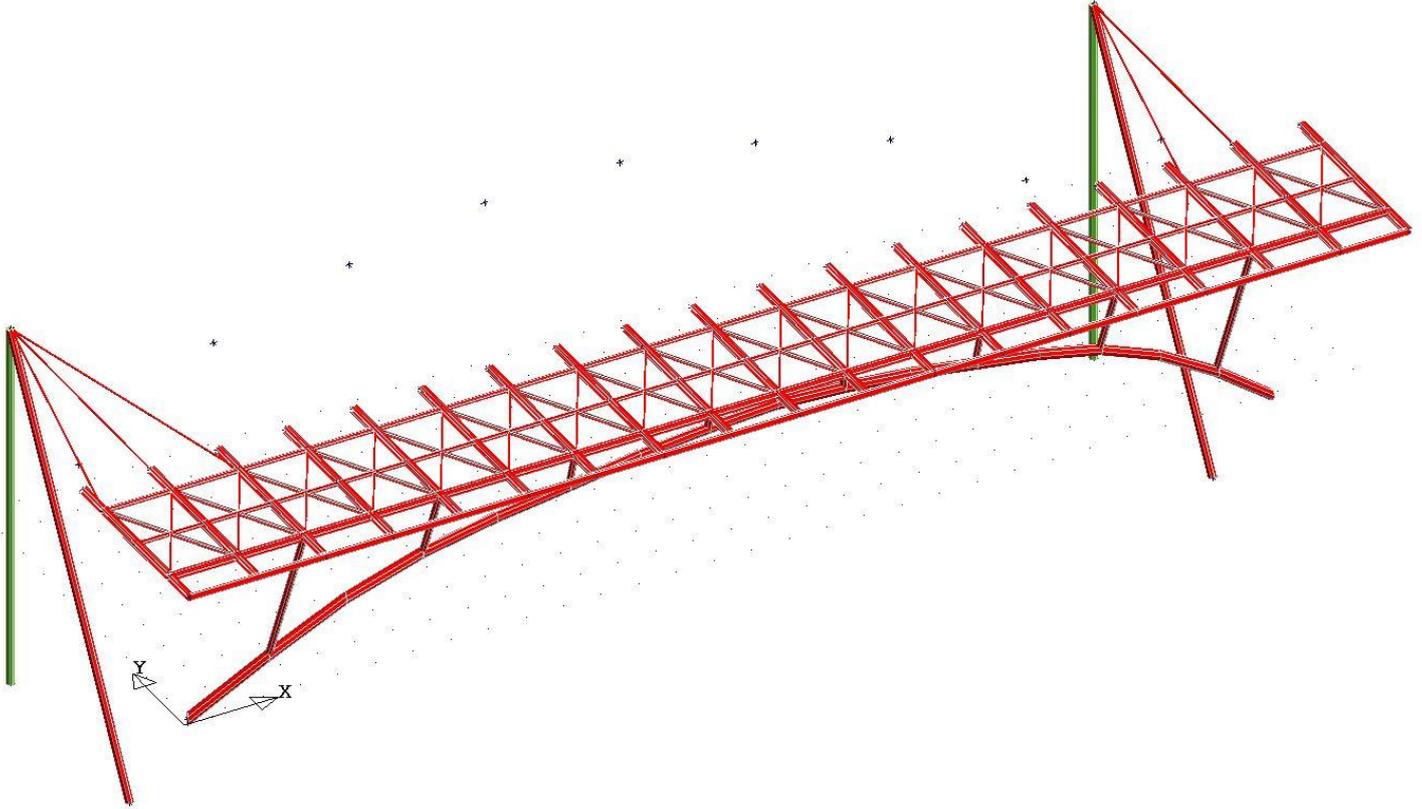
		Coefficiente	EQU	A1	A2
		γ_F			
Carichi permanenti G_1	Favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali $G_2^{(1)}$	Favorevoli	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevoli	γ_Q	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾ Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali o di una parte di essi (ad es. carichi permanenti portati) sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti parziali validi per le azioni permanenti.

9 – PASSERELLA IN ACCIAIO: RELAZIONE DI CALCOLO

9.1. SCHEMI E STRUTTURE

Modello strutturale agli elementi finiti



a) Dati di Input

Sono illustrati con la presente i risultati dei calcoli che riguardano il progetto delle armature, la verifica delle tensioni di lavoro dei materiali e del terreno.

• **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

I calcoli sono condotti nel pieno rispetto della normativa vigente e, in particolare, la normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo, verifica e progettazione è costituita dalle *Norme Tecniche per le Costruzioni*, emanate con il D.M. 17/01/2018 pubblicato nel suppl. 8 G.U. 42 del 20/02/2018, nonché la Circolare del Ministero Infrastrutture e Trasporti del 21 Gennaio 2019, n. 7 “*Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni*”.

• **METODI DI CALCOLO**

I metodi di calcolo adottati per il calcolo sono i seguenti:

- 1) Per i carichi statici: *METODO DELLE DEFORMAZIONI*;
- 2) Per i carichi sismici: metodo dell'*ANALISI MODALE* o dell'*ANALISI SISMICA STATICA EQUIVALENTE*.

Per lo svolgimento del calcolo si è accettata l'ipotesi che, in corrispondenza dei piani sismici, i solai siano infinitamente rigidi nel loro piano e che le masse ai fini del calcolo delle forze di piano siano concentrate alle loro quote.

• **CALCOLO SPOSTAMENTI E CARATTERISTICHE**

Il calcolo degli spostamenti e delle caratteristiche viene effettuato con il metodo degli elementi finiti (**F.E.M.**).

Possono essere inseriti due tipi di elementi:

- 1) Elemento monodimensionale asta (*beam*) che unisce due nodi aventi ciascuno 6 gradi di libertà. Per maggiore precisione di calcolo, viene tenuta in conto anche la deformabilità a taglio e quella assiale di questi elementi. Queste aste, inoltre, non sono considerate flessibili da nodo a nodo ma hanno sulla parte iniziale e finale due tratti infinitamente rigidi formati dalla parte di trave inglobata nello spessore del pilastro; questi tratti rigidi forniscono al nodo una dimensione reale.
- 2) L'elemento bidimensionale shell (*quad*) che unisce quattro nodi nello spazio. Il suo comportamento è duplice, funziona da lastra per i carichi agenti sul suo piano, da piastra per i carichi ortogonali.

Assemblate tutte le matrici di rigidità degli elementi in quella della struttura spaziale, la risoluzione del sistema viene perseguita tramite il *metodo di Cholesky*.

Ai fini della risoluzione della struttura, gli spostamenti X e Y e le rotazioni attorno l'asse verticale Z di tutti i nodi che giacciono su di un impalcato dichiarato rigido sono mutuamente vincolati.

• **RELAZIONE SUI MATERIALI**

Le caratteristiche meccaniche dei materiali sono descritti nei tabulati riportati nel seguito per ciascuna tipologia di materiale utilizzato.

• **ANALISI SISMICA DINAMICA A MASSE CONCENTRATE**

L'analisi sismica dinamica è stata svolta con il metodo dell'analisi modale; la ricerca dei modi e delle relative frequenze è stata perseguita con il metodo delle “*iterazioni nel sottospazio*”.

I modi di vibrazione considerati sono in numero tale da assicurare l'eccitazione di più dell'85% della massa totale della struttura.

Per ciascuna direzione di ingresso del sisma si sono valutate le forze modali che vengono applicate su ciascun nodo spaziale (tre forze, in direzione X, Y e Z, e tre momenti).

Per la verifica della struttura si è fatto riferimento all'analisi modale, pertanto sono prima calcolate le sollecitazioni e gli spostamenti modali e poi viene calcolato il loro valore efficace.

I valori stampati nei tabulati finali allegati sono proprio i suddetti valori efficaci e pertanto l'equilibrio ai nodi perde di significato. I valori delle sollecitazioni sismiche sono combinate linearmente (in somma e in differenza) con quelle per carichi statici per ottenere le sollecitazioni per sisma nelle due direzioni di calcolo.

Gli angoli delle direzioni di ingresso dei sismi sono valutati rispetto all'asse X del sistema di riferimento globale.

• VERIFICHE

Le verifiche, svolte secondo il metodo degli stati limite ultimi e di esercizio, si ottengono involupando tutte le condizioni di carico prese in considerazione.

In fase di verifica è stato differenziato l'elemento trave dall'elemento pilastro. Nell'elemento trave le armature sono disposte in modo asimmetrico, mentre nei pilastri sono sempre disposte simmetricamente.

Per l'elemento trave, l'armatura si determina suddividendola in cinque conci in cui l'armatura si mantiene costante, valutando per tali conci le massime aree di armatura superiore ed inferiore richieste in base ai momenti massimi riscontrati nelle varie combinazioni di carico esaminate. Lo stesso criterio è stato adottato per il calcolo delle staffe.

Anche l'elemento pilastro viene scomposto in cinque conci in cui l'armatura si mantiene costante. Vengono però riportate le armature massime richieste nella metà superiore (testa) e inferiore (piede).

La fondazione su travi rovesce è risolta contemporaneamente alla sovrastruttura tenendo in conto sia la rigidità flettente che quella torcente, utilizzando per l'analisi agli elementi finiti l'elemento asta su suolo elastico alla *Winkler*.

Le travate possono incrociarsi con angoli qualsiasi e avere dei disassamenti rispetto ai pilastri su cui si appoggiano.

La ripartizione dei carichi, data la natura matriciale del calcolo, tiene automaticamente conto della rigidità relativa delle varie travate convergenti su ogni nodo.

Le verifiche per gli elementi bidimensionali (setti) vengono effettuate sovrapponendo lo stato tensionale del comportamento a lastra e di quello a piastra. Vengono calcolate le armature delle due facce dell'elemento bidimensionale disponendo i ferri in due direzioni ortogonali.

• DIMENSIONAMENTO MINIMO DELLE ARMATURE.

Per il calcolo delle armature sono stati rispettati i minimi di legge di seguito riportati:

TRAVI:

1. Area minima delle staffe pari a $1.5 \cdot b \text{ mm}^2/\text{ml}$, essendo b lo spessore minimo dell'anima misurato in mm, con passo non maggiore di 0,8 dell'altezza utile e con un minimo di 3 staffe al metro. In prossimità degli appoggi o di carichi concentrati per una lunghezza pari all'altezza utile della sezione, il passo minimo sarà 12 volte il diametro minimo dell'armatura longitudinale.
2. Armatura longitudinale in zona tesa $\geq 0,15\%$ della sezione di calcestruzzo. Alle estremità è disposta una armatura inferiore minima che possa assorbire, allo stato limite ultimo, uno sforzo di trazione uguale al taglio.
3. In zona sismica, nelle zone critiche il passo staffe è non superiore al minimo di:
 - un quarto dell'altezza utile della sezione trasversale;
 - 175 mm e 225 mm, rispettivamente per CDA e CDB;

- 6 volte e 8 volte il diametro minimo delle barre longitudinali considerate ai fini delle verifiche, rispettivamente per CDA e CDB;
- 24 volte il diametro delle armature trasversali.

Le zone critiche si estendono, per CDB e CDA, per una lunghezza pari rispettivamente a 1 e 1,5 volte l'altezza della sezione della trave, misurata a partire dalla faccia del nodo trave-pilastro. Nelle zone critiche della trave il rapporto fra l'armatura compressa e quella tesa è maggiore o uguale a 0,5.

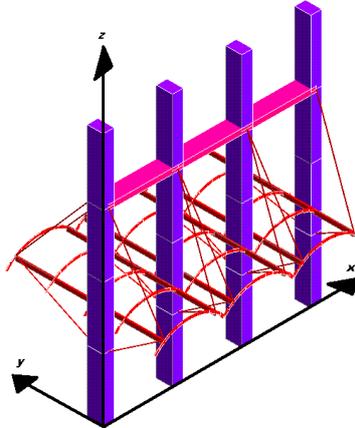
PILASTRI:

1. Armatura longitudinale compresa fra 0,3% e 4% della sezione effettiva e non minore di $0,10 \cdot N_{ed}/f_{yd}$;
2. Barre longitudinali con diametro ≥ 12 mm;
3. Diametro staffe ≥ 6 mm e comunque $\geq 1/4$ del diametro max delle barre longitudinali, con interasse non maggiore di 30 cm.
4. In zona sismica l'armatura longitudinale è almeno pari all'1% della sezione effettiva; il passo delle staffe di contenimento è non superiore alla più piccola delle quantità seguenti:
 - $1/3$ e $1/2$ del lato minore della sezione trasversale, rispettivamente per CDA e CDB;
 - 125 mm e 175 mm, rispettivamente per CDA e CDB;
 - 6 e 8 volte il diametro delle barre longitudinali che collegano, rispettivamente per CDA e CDB.

● SISTEMI DI RIFERIMENTO

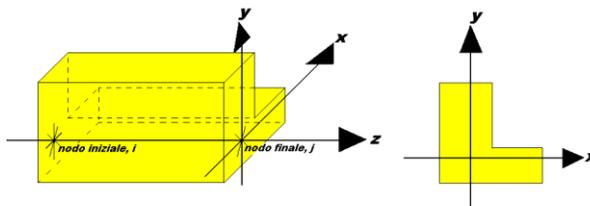
1) SISTEMA GLOBALE DELLA STRUTTURA SPAZIALE

Il sistema di riferimento globale è costituito da una terna destra di assi cartesiani ortogonali (O-XYZ) dove l'asse Z rappresenta l'asse verticale rivolto verso l'alto. Le rotazioni sono considerate positive se concordi con gli assi vettori:



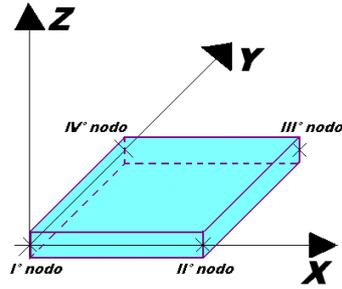
2) SISTEMA LOCALE DELLE ASTE

Il sistema di riferimento locale delle aste, inclinate o meno, è costituito da una terna destra di assi cartesiani ortogonali che ha l'asse Z coincidente con l'asse longitudinale dell'asta ed orientamento dal nodo iniziale al nodo finale, gli assi X ed Y sono orientati come nell'archivio delle sezioni:



3) SISTEMA LOCALE DELL'ELEMENTO SHELL

Il sistema di riferimento locale dell'elemento shell è costituito da una terna destra di assi cartesiani ortogonali che ha l'asse X coincidente con la direzione fra il primo ed il secondo nodo di input, l'asse Y giacente nel piano dello shell e l'asse Z in direzione dello spessore:



• UNITÀ DI MISURA

Si adottano le seguenti unità di misura:

[lunghezze]	= m
[forze]	= kgf / daN
[tempo]	= sec
[temperatura]	= °C

• CONVENZIONI SUI SEGNI

I carichi agenti sono:

- 1) Carichi e momenti distribuiti lungo gli assi coordinati;
- 2) Forze e coppie nodali concentrate sui nodi.

Le forze distribuite sono da ritenersi positive se concordi con il sistema di riferimento locale dell'asta, quelle concentrate sono positive se concordi con il sistema di riferimento globale.

I gradi di libertà nodali sono gli omologhi agli enti forza, e quindi sono definiti positivi se concordi a questi ultimi.

• SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nella tabella caratteristiche statiche dei profili e caratteristiche materiali.

<i>Sez.</i>	: Numero d'archivio della sezione
<i>U</i>	: Perimetro bagnato per metro di sezione
<i>P</i>	: Peso per unità di lunghezza
<i>A</i>	: Area della sezione
<i>A_x</i>	: Area a taglio in direzione X
<i>A_y</i>	: Area a taglio in direzione Y
<i>J_x</i>	: Momento d'inerzia rispetto all'asse X
<i>J_y</i>	: Momento d'inerzia rispetto all'asse Y
<i>J_t</i>	: Momento d'inerzia torsionale
<i>W_x</i>	: Modulo di resistenza a flessione, asse X
W_y	: Modulo di resistenza a flessione, asse Y
W_t	: Modulo di resistenza a torsione
ix	: Raggio d'inerzia relativo all'asse X
iy	: Raggio d'inerzia relativo all'asse Y
sver	: Coefficiente per verifica a svergolamento ($h/(b \cdot t)$)
E	: Modulo di elasticità normale
G	: Modulo di elasticità tangenziale
lambda	: Valore massimo della snellezza
Tipo Acciaio	: Tipo di acciaio
Tipo verifica	: Evita Verif: non esegue verifica

	<i>NoVerCompr</i> : verifica solo aste tese
	<i>Completa</i> : verifica completa
gamma	: peso specifico del materiale
Lungh/SpLim	: Rapporto fra la lunghezza dell'asta e lo spostamento limite
Tipo profilatura	: a freddo/a caldo (Dato valido solo per tipologie tubolari)
Wx Plast.	: Modulo di resistenza plastica in direzione X
Wy Plast.	: Modulo di resistenza plastica in direzione Y
Wt Plast.	: Modulo di resistenza plastica torsionale
Ax Plast.	: Area a taglio plastica direzione X
Ay Plast.	: Area a taglio plastica direzione Y
Iw	: Costante di ingobbamento (momento di inerzia settoriale)
Num.Rit.Tors	: Numero di ritegni torsionali

Per Norma 1996 valgono anche le seguenti sigle:

S_{amm}	: Tensione ammissibile
fe	: Tipo di acciaio (1 = Fe360; 2 = Fe430; 3 = Fe510)
Ω	: Prospetto per i coefficienti Ω (1 = a; 2 = b; 3 = c; 4 = d – Per le sezioni in legno: 5 = latifoglie dure; 6=conifere)
Caric. extra	: Coefficiente per carico estradossato per la verifica allo svergolamento
Elim.	: Eccentricità limite per evitare la verifica allo svergolamento
Coeff.'ni'	: Coefficiente "ni"

- SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nella tabella coordinate nodi.

<i>Nodo3d</i>	: Numero del nodo spaziale
Coord.X	: Coordinata X del punto nel sistema di riferimento globale
Coord.Y	: Coordinata Y del punto nel sistema di riferimento globale
Coord.Z	: Coordinata Z del punto nel sistema di riferimento globale
Filo	: Numero del filo per individuare le travate in c.a.
Piano Sism.	: Numero del piano rigido di appartenenza del nodo
Peso	: Peso sismico del nodo; ogni canale di carico è stato moltiplicato per il proprio coefficiente di riduzione del sovraccarico

- SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nella tabella dati di asta spaziale.

<i>Asta3d</i>	: Numero dell'asta spaziale
Filo in.	: Numero del filo del nodo iniziale
Filo fin.	: Numero del filo del nodo finale
Q. iniz.	: Quota del nodo iniziale
Q. fin.	: Quota del nodo finale
Nod3d iniz.	: Numero del nodo iniziale
Nod3d fin.	: Numero del nodo finale
Cr. Pr.	: Numero del criterio di progetto per la verifica
Sez. N.ro	: Numero in archivio della sezione

Base x Alt	: Per le sezioni rettangolari base ed altezza; per le altre tipologie ingombro massimo della sezione
Magr.	: Dimensione del magrone per sezioni di fondazione
Rot.	: Angolo di rotazione della sezione
dx	: Scostamento in direzione X globale dell'estremo iniziale dell'asta dal nodo iniziale
dy	: Scostamento in direzione Y globale dell'estremo iniziale dell'asta dal nodo iniziale
dz	: Scostamento in direzione Z globale dell'estremo iniziale dell'asta dal nodo iniziale
dx	: Scostamento in direzione X globale dell'estremo finale dell'asta dal nodo finale
dy	: Scostamento in direzione Y globale dell'estremo finale dell'asta dal nodo finale
dz	: Scostamento in direzione Z globale dell'estremo finale dell'asta dal nodo finale
Cri Geo	: Criterio geotecnico
Tipo Elemento	: Tipo elemento ai fini sismici: Le sigle sotto riportate hanno il significato appresso specificato: - "Secondario NTC18": si intende un elemento asta secondario ai sensi della NTC2018, che non viene inserito nel modello sismico ed a cui vengono applicate le verifiche di duttilità. - "NoGerarchia": si intende un elemento asta non appartenente ad un meccanismo dissipativo e in cui non è applicabile la gerarchia delle resistenze (esempio aste meshate interne a pareti o piastre o travi inclinate)

- **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nelle tabelle carichi termici aste, carichi distribuiti aste, carichi concentrati, carichi termici shell e carichi shell.

CARICHI ASTE

- Asta3d	: Numero dell'asta spaziale
- Dt	: Delta termico costante
- ALLSISMICA	: Coefficiente di riduzione del sovraccarico per la condizione in stampa ai fini del calcolo della massa sismica
- Riferimento	: Sistema di riferimento dei carichi (0 globale ; 1 locale)
- Qx	: Carico distribuito in direzione X sul nodo iniziale
- Qy	: Carico distribuito in direzione Y sul nodo iniziale
- Qz	: Carico distribuito in direzione Z sul nodo iniziale
- Qx	: Carico distribuito in direzione X sul nodo finale
- Qy	: Carico distribuito in direzione Y sul nodo finale
- Qz	: Carico distribuito in direzione Z sul nodo finale
- Mt	: Momento torcente distribuito

CARICHI CONCENTRATI

- Nodo3d	: Numero del nodo spaziale
- Fx	: Forza in direzione X nel sistema di riferimento globale
- Fy	: Forza in direzione Y nel sistema di riferimento globale
- Fz	: Forza in direzione Z nel sistema di riferimento globale
- Mx	: Momento in direzione X nel sistema di riferimento globale
- My	: Momento in direzione Y nel sistema di riferimento globale
- Mz	: Momento in direzione Z nel sistema di riferimento globale

CARICHI SHELL

- **Shell** : Numero dello shell spaziale
- **Dt** : Delta termico costante
- **Riferimento** : Sistema di riferimento delle pressioni e dei carichi distribuiti; verticale è la direzione dell'asse Z del sistema di riferimento globale, normale è la direzione ortogonale all'elemento per le pressioni e ortogonale al lato per i carichi distribuiti. Codici:

0 = pressione verticale e carico normale
1 = pressione normale e carico verticale
2 = pressione normale e carico normale
3 = pressione verticale e carico verticale

- **P.a** : Pressione sul primo vertice dello shell
- **P.b** : Pressione sul secondo vertice dello shell
- **P.c** : Pressione sul terzo vertice dello shell
- **P.d** : Pressione sul quarto vertice dello shell
- **Q.ab** : Carico distribuito sul lato ab
- **Q.bc** : Carico distribuito sul lato bc
- **Q.cd** : Carico distribuito sul lato cd
- **Q.da** : Carico distribuito sul lato da

CARICHI RIPARTITORI SHELL

- **Shell** : Numero dello shell spaziale
- **Riferimento** : Sistema di riferimento delle forze concentrate agenti sulla impronta di carico. La forza Fz e' comunque sempre rivolta lungo l'asse Z globale (direzione verticale). Codici:
 - 0 = Sistema di Riferimento locale dello shell
 - 1 = Sistema di Riferimento globale
- **Fx** : Forza complessiva sulla impronta di dir.X (loc/glob)
- **Fy** : Forza complessiva sulla impronta di dir.Y (loc/glob)
- **Fz** : Forza complessiva sulla impronta di dir.Z (glob)

TABULATI DI CALCOLO

ARCHIVIO SEZIONI IN ACCIAIO / LEGNO / PREFABBRICATE

PROFILATI IPE							
Sez. N.ro	Descrizione	h mm	b mm	a mm	e mm	r mm	Mat. N.ro
61	HEA100	96,0	100,0	5,0	8,0	12,0	3
67	HEA160	152,0	160,0	6,0	9,0	15,0	3

ARCHIVIO SEZIONI IN ACCIAIO / LEGNO / PREFABBRICATE

PROFILATI AD U									
Sez. N.ro	Descrizione	h mm	b mm	s mm	t1 mm	r mm	r1 mm	i %	Mat. N.ro
25	UPN80	80,0	45,0	6,0	8,0	8,0	4,0	8,00	2
28	UPN100	100,0	50,0	6,0	8,5	8,5	4,5	8,00	3
37	UPN160	160,0	65,0	7,5	10,5	10,5	5,5	8,00	3

ARCHIVIO SEZIONI IN ACCIAIO / LEGNO / PREFABBRICATE

TUBI A SEZIONE TONDA					TUBI A SEZIONE TONDA				
Sez. N.ro	Descrizione	d mm	s mm	Mat. N.ro	Sez. N.ro	Descrizione	d mm	s mm	Mat. N.ro
896	TONDO28	28,0	14,0	2	902	TONDO40	40,0	20,0	2
1080	tc273x5.6	273,0	5,6	1	1085	fi168.3x10	168,3	10,0	1
1086	219.1x8	219,1	8,0	1					

ARCHIVIO SEZIONI IN ACCIAIO / LEGNO / PREFABBRICATE

CARATTERISTICHE STATICHE DEI PROFILI														
Sez. N.ro	U m2/m	P kg/m	A cmq	Ax cmq	Ay cmq	Jx cm4	Jy cm4	Jt cm4	Wx cm3	Wy cm3	Wt cm3	ix cm	iy cm	sver 1/cm
25	0,31	8,7	11,02	2,24	3,98	105,9	19,4	1,8	26,48	6,35	2,04	3,10	1,33	2,87
28	0,37	10,6	13,45	2,64	5,03	205,3	29,2	2,4	41,06	8,45	2,53	3,91	1,47	3,08
37	0,54	18,8	24,01	4,10	10,07	924,5	85,1	6,3	115,57	18,26	5,43	6,20	1,88	3,12
61	0,56	16,7	21,24	10,41	4,21	349,2	133,8	3,7	72,75	26,76	4,68	4,05	2,51	1,20
67	0,91	30,4	38,77	18,84	8,19	1673,0	615,6	8,7	220,13	76,95	9,71	6,57	3,98	1,05
896	0,09	0,0	6,16	4,62	4,62	3,0	3,0	6,0	2,15	2,15	4,31	0,70	0,70	0,00
902	0,13	0,0	12,56	9,42	9,42	12,6	12,6	25,1	6,28	6,28	12,56	1,00	1,00	0,00
1080	0,86	36,9	47,04	23,53	23,53	4206,4	4206,4	8412,8	308,16	308,16	616,32	9,46	9,46	0,00
1085	0,53	39,0	49,73	24,93	24,93	1563,9	1563,9	3127,9	185,85	185,85	371,70	5,61	5,61	0,00
1086	0,69	41,6	53,05	26,55	26,55	2959,5	2959,5	5919,1	270,15	270,15	540,31	7,47	7,47	0,00

ARCHIVIO SEZIONI IN ACCIAIO / LEGNO / PREFABBRICATE

DATI PER VERIFICHE EUROCODICE

Sez. N.ro	Descrizione	Wx Plastico cm3	Wy Plastico cm3	Wt Plastico cm3	Ax Plastico cm2	Ay Plastico cm2	Iw cm6
25	UPN80	31,95	11,28	4,03	8,18	4,94	149,7
28	UPN100	49,02	15,15	5,11	9,54	6,18	384,0
37	UPN160	137,64	34,62	11,07	15,25	12,25	3181,8
61	HEA100	83,01	41,14	7,40	17,24	7,56	2581,3
67	HEA160	245,15	117,63	15,37	30,73	13,21	31409,7
896	TONDO28	3,66	3,66	4,31	3,92	3,92	0,0
902	TONDO40	10,67	10,67	12,56	8,00	8,00	0,0
1080	tc273x5.6	400,47	400,47	616,32	29,95	29,95	0,0
1085	fi168.3x10	250,92	250,92	371,70	31,66	31,66	0,0
1086	219.1x8	356,68	356,68	540,31	33,78	33,78	0,0

ARCHIVIO SEZIONI IN ACCIAIO

CARATTERISTICHE MATERIALE

Mat. N.ro	E kg/cmq	G kg/cmq	lambda max	Tipo Acciaio	Verifica	Gamma kg/mc	Lung/ SpLim	Tipo Profilat.
1	2100000	850000	200,0	S355	Completa	7850	250	a Caldo
2	2100000	850000	200,0	S355	NoVerCompr	7850	1	a Caldo
3	2100000	850000	200,0	S355	Completa	7850	250	a Caldo

DATI GENERALI DI STRUTTURA			
DATI GENERALI DI STRUTTURA			
PARAMETRI SISMICI			
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	III Cu=1.5
Longitudine Est (Grd)	12,87245	Latitudine Nord (Grd)	42,40361
Categoria Suolo	C	Coeff. Condiz. Topogr.	1,00000
Sistema Costruttivo Dir.1	Utente	Sistema Costruttivo Dir.2	Utente
Regolarita' in Altezza	NO(KR=.8)	Regolarita' in Pianta	NO
Direzione Sisma (Grd)	0	Sisma Verticale	ASSENTE
Effetti P/Delta	NO	Quota di Zero Sismico (m)	0,00000
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMAS.L.O.			
Probabilita' Pvr	0,81	Periodo di Ritorno Anni	45,00
Accelerazione Ag/g	0,07	Periodo T'c (sec.)	0,28
Fo	2,57	Fv	0,90
Fattore Stratigrafia'Ss'	1,84	Periodo TB (sec.)	0,17
Periodo TC (sec.)	0,50	Periodo TD (sec.)	2,14
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMAS.L.D.			
Probabilita' Pvr	0,63	Periodo di Ritorno Anni	75,00
Accelerazione Ag/g	0,09	Periodo T'c (sec.)	0,29
Fo	2,55	Fv	0,99
Fattore Stratigrafia'Ss'	1,98	Periodo TB (sec.)	0,16
Periodo TC (sec.)	0,47	Periodo TD (sec.)	2,31
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMAS.L.V.			
Probabilita' Pvr	0,10	Periodo di Ritorno Anni	712,00
Accelerazione Ag/g	0,21	Periodo T'c (sec.)	0,34
Fo	2,20	Fv	1,50
Fattore Stratigrafia'Ss'	1,64	Periodo TB (sec.)	0,19
Periodo TC (sec.)	0,56	Periodo TD (sec.)	2,99
PARAMETRI SISTEMA COSTRUTTIVO ESPPLICITO - D I R. 1			
Fattore di comportam 'q'	1,50		
PARAMETRI SISTEMA COSTRUTTIVO ESPPLICITO - D I R. 2			
Fattore di comportam 'q'	1,50		
COEFFICIENTI DI SICUREZZA PARZIALI DEI MATERIALI			
Acciaio per carpenteria	1,05	Verif.Instabilita' acciaio:	1,05

COORDINATE DEI NODI								
IDENT.	POSIZIONE NODO			ATTRIBUTI		PESO SISMICO		
	Nodo3d N.ro	Coord.X (m)	Coord.Y (m)	Coord.Z (m)	Filo N.ro	Piano Sism.	Dir. X (t)	Dir. Y (t)
1	0,00	0,00	0,00	1	0	0,00	0,00	0,00
2	1,80	-0,64	1,60	2	0	0,18	0,18	0,18
3	5,40	-1,55	3,89	3	0	0,12	0,12	0,12
4	9,00	-2,10	4,95	4	0	0,09	0,09	0,09
5	14,40	-2,40	6,00	5	-1	1,06	1,06	1,06
6	19,80	-2,10	4,95	6	0	0,09	0,09	0,09
7	23,40	-1,55	3,89	7	0	0,12	0,12	0,12
8	27,00	-0,64	1,60	8	0	0,18	0,18	0,18
9	28,80	0,00	0,00	9	0	0,00	0,00	0,00
10	0,00	-2,40	6,00	10	-1	1,06	1,06	1,06
11	1,80	-2,40	6,00	11	-1	1,15	1,15	1,15

COORDINATE DEI NODI

IDENT.	POSIZIONE NODO			ATTRIBUTI		PESO SISMICO		
	Nodo3d N.ro	Coord.X (m)	Coord.Y (m)	Coord.Z (m)	Filo N.ro	Piano Sism.	Dir. X (t)	Dir. Y (t)
12	5,40	-2,40	6,00	12	-1	1,11	1,11	1,11
13	9,00	-2,40	6,00	13	-1	1,08	1,08	1,08
14	0,00	1,80	6,00	14	-1	0,38	0,38	0,00
15	19,80	-2,40	6,00	15	-1	1,08	1,08	1,08
16	23,40	-2,40	6,00	16	-1	1,11	1,11	1,11
17	27,00	-2,40	6,00	17	-1	1,15	1,15	1,15
18	28,80	-2,40	6,00	18	-1	1,06	1,06	1,06
19	12,60	8,60	5,55	19	0	0,00	0,00	0,00
20	1,80	1,80	6,00	20	-1	0,38	0,38	0,00
21	5,40	1,80	6,00	21	-1	0,38	0,38	0,00
22	9,00	1,80	6,00	22	-1	0,38	0,38	0,00
23	19,80	1,80	6,00	23	-1	0,38	0,38	0,00
24	23,40	1,80	6,00	24	-1	0,38	0,38	0,00
25	27,00	1,80	6,00	25	-1	0,38	0,38	0,00
26	1,80	-3,40	6,00	26	-1	0,41	0,41	0,41
27	16,20	8,60	5,55	27	0	0,00	0,00	0,00
28	5,40	-3,40	6,00	28	-1	0,41	0,41	0,41
29	1,80	0,80	6,00	29	-1	1,04	1,04	0,00
30	5,40	0,80	6,00	30	-1	1,04	1,04	0,00
31	9,00	0,80	6,00	31	-1	1,04	1,04	0,00
32	19,80	0,80	6,00	32	-1	1,04	1,04	0,00
33	23,40	0,80	6,00	33	-1	1,04	1,04	0,00
34	27,00	0,80	6,00	34	-1	1,04	1,04	0,00
35	9,00	-3,40	6,00	35	-1	0,41	0,41	0,41
36	19,80	-3,40	6,00	36	-1	0,41	0,41	0,41
37	23,40	-3,40	6,00	37	-1	0,41	0,41	0,41
38	27,00	-3,40	6,00	38	-1	0,41	0,41	0,41
39	12,60	-2,40	6,00	39	-1	1,07	1,07	1,07
40	1,80	8,60	1,60	47	0	0,00	0,00	0,00
41	5,40	8,60	3,89	48	0	0,00	0,00	0,00
42	9,00	8,60	4,95	49	0	0,00	0,00	0,00
43	19,80	8,60	4,95	50	0	0,00	0,00	0,00
44	23,40	8,60	3,89	51	0	0,00	0,00	0,00
45	27,00	8,60	1,60	52	0	0,00	0,00	0,00
46	12,60	1,80	6,00	53	-1	0,38	0,38	0,00
47	12,60	0,80	6,00	40	-1	1,04	1,04	0,00
48	12,60	-3,40	6,00	41	-1	0,41	0,41	0,41
49	16,20	-2,40	6,00	42	-1	1,07	1,07	1,07
50	16,20	1,80	6,00	54	-1	0,38	0,38	0,00
51	16,20	-3,40	6,00	43	-1	0,41	0,41	0,41
52	16,20	0,80	6,00	44	-1	1,04	1,04	0,00
53	12,60	-2,29	5,55	45	0	0,08	0,08	0,08
54	16,20	-2,29	5,55	46	0	0,08	0,08	0,08
55	0,00	0,80	6,00	55	-1	1,04	1,04	0,00
56	28,80	0,80	6,00	56	-1	1,04	1,04	0,00
57	0,00	-3,40	6,00	57	-1	0,41	0,41	0,41
58	28,80	-3,40	6,00	58	-1	0,41	0,41	0,41
59	3,60	-2,40	6,00	59	-1	1,06	1,06	1,06
60	3,60	1,80	6,00	60	-1	0,38	0,38	0,00
61	3,60	-3,40	6,00	61	-1	0,41	0,41	0,41
62	3,60	0,80	6,00	62	-1	1,04	1,04	0,00
63	7,20	-2,40	6,00	63	-1	1,06	1,06	1,06

COORDINATE DEI NODI

IDENT. Nodo3d N.ro	POSIZIONE NODO			ATTRIBUTI		PESO SISMICO		
	Coord.X (m)	Coord.Y (m)	Coord.Z (m)	Filo N.ro	Piano Sism.	Dir. X (t)	Dir. Y (t)	Dir. Z (t)
64	7,20	1,80	6,00	64	-1	0,38	0,38	0,00
65	7,20	-3,40	6,00	65	-1	0,41	0,41	0,41
66	7,20	0,80	6,00	66	-1	1,04	1,04	0,00
67	10,80	-2,40	6,00	67	-1	1,06	1,06	1,06
68	10,80	1,80	6,00	68	-1	0,38	0,38	0,00
69	10,80	0,80	6,00	69	-1	1,04	1,04	0,00
70	10,80	-3,40	6,00	70	-1	0,41	0,41	0,41
71	14,40	1,80	6,00	71	-1	0,38	0,38	0,00
72	14,40	0,80	6,00	72	-1	1,04	1,04	0,00
73	14,40	-3,40	6,00	73	-1	0,41	0,41	0,41
74	25,20	-2,40	6,00	74	-1	1,06	1,06	1,06
75	25,20	1,80	6,00	75	-1	0,38	0,38	0,00
76	25,20	0,80	6,00	76	-1	1,04	1,04	0,00
77	25,20	-3,40	6,00	77	-1	0,41	0,41	0,41
78	21,60	-2,40	6,00	78	-1	1,06	1,06	1,06
79	21,60	1,80	6,00	79	-1	0,38	0,38	0,00
80	21,60	0,80	6,00	80	-1	1,04	1,04	0,00
81	21,60	-3,40	6,00	81	-1	0,41	0,41	0,41
82	18,00	-2,40	6,00	82	-1	1,06	1,06	1,06
83	18,00	1,80	6,00	83	-1	0,38	0,38	0,00
84	18,00	0,80	6,00	84	-1	1,04	1,04	0,00
85	18,00	-3,40	6,00	85	-1	0,41	0,41	0,41
86	-1,80	8,60	1,60	86	0	0,00	0,00	0,00
87	3,60	-1,09	2,90	87	0	0,08	0,08	0,08
88	7,20	-1,82	4,48	88	0	0,07	0,07	0,07
89	10,80	-2,19	5,30	89	0	0,07	0,07	0,07
90	18,00	-2,19	5,30	90	0	0,07	0,07	0,07
91	21,60	-1,82	4,48	91	0	0,07	0,07	0,07
92	25,20	-1,09	2,90	92	0	0,08	0,08	0,08
93	14,40	-2,29	5,65	93	0	0,07	0,07	0,07
94	28,80	1,80	6,00	94	-1	0,38	0,38	0,00
95	30,60	8,60	1,60	95	0	0,00	0,00	0,00
96	28,80	-0,80	6,00	103	-1	1,22	1,22	1,22
97	1,80	-0,80	6,00	104	-1	1,22	1,22	1,22
98	5,40	-0,80	6,00	105	-1	1,22	1,22	1,22
99	9,00	-0,80	6,00	106	-1	1,22	1,22	1,22
100	19,80	-0,80	6,00	107	-1	1,22	1,22	1,22
101	23,40	-0,80	6,00	108	-1	1,22	1,22	1,22
102	27,00	-0,80	6,00	109	-1	1,22	1,22	1,22
103	12,60	-0,80	6,00	110	-1	1,22	1,22	1,22
104	16,20	-0,80	6,00	111	-1	1,22	1,22	1,22
105	3,60	-0,80	6,00	112	-1	1,22	1,22	1,22
106	7,20	-0,80	6,00	113	-1	1,22	1,22	1,22
107	10,80	-0,80	6,00	114	-1	1,22	1,22	1,22
108	25,20	-0,80	6,00	115	-1	1,22	1,22	1,22
109	21,60	-0,80	6,00	116	-1	1,22	1,22	1,22
110	18,00	-0,80	6,00	117	-1	1,22	1,22	1,22
111	0,00	-0,80	6,00	118	-1	1,22	1,22	1,22
112	30,60	-2,40	6,00	96	-1	1,02	1,02	0,00
113	14,40	-0,80	6,00	120	-1	1,22	1,22	1,22
114	-1,80	-2,40	6,00	97	-1	1,02	1,02	0,00
115	-1,80	1,80	6,00	98	-1	0,38	0,38	0,00

COORDINATE DEI NODI

IDENT.	POSIZIONE NODO			ATTRIBUTI		PESO SISMICO		
	Nodo3d N.ro	Coord.X (m)	Coord.Y (m)	Coord.Z (m)	Filo N.ro	Piano Sism.	Dir. X (t)	Dir. Y (t)
116	-1,80	0,80	6,00	99	-1	1,01	1,01	0,00
117	-1,80	-3,40	6,00	100	-1	0,39	0,39	0,39
118	-1,80	-0,80	6,00	101	-1	1,21	1,21	1,21
119	30,60	0,80	6,00	102	-1	1,01	1,01	0,00
120	30,60	-3,40	6,00	119	-1	0,39	0,39	0,39
121	30,60	1,80	6,00	121	-1	0,38	0,38	0,00
122	30,60	-0,80	6,00	122	-1	1,21	1,21	1,21
123	0,00	8,60	6,00	123	0	0,45	0,45	0,45
124	28,80	8,60	6,00	124	0	0,45	0,45	0,45
125	0,00	8,60	-4,00	123	0	0,00	0,00	0,00
126	0,00	2,80	-4,00	125	0	0,00	0,00	0,00
127	28,80	8,60	-4,00	124	0	0,00	0,00	0,00
128	28,80	2,80	-4,00	126	0	0,00	0,00	0,00

VINCOLI INTERNI ASTE

IDENT.	VINCOLO NODO INIZIALE									VINCOLO NODO FINALE						COEFFICIENTI BETA	
	RIGIDENZE TRASLANTI			RIGIDENZE ROTAZIONALI			RIGIDENZE TRASLANTI			RIGIDENZE ROTAZIONALI			Beta X	Beta Y			
	Asta3d N.ro	Cod ice	Tx t/m	Ty t/m	Tz t/m	Rx t*m	Ry t*m	Rz t*m	Cod ice	Tx t/m	Ty t/m	Tz t/m			Rx t*m	Ry t*m	Rz t*m
52	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	1,00	1,00	
53	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	1,00	1,00	
54	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	1,00	1,00	
55	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	1,00	1,00	
56	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	1,00	1,00	
57	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	1,00	1,00	
58	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	1,00	1,00	
59	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	1,00	1,00	
60	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	1,00	1,00	
61	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	1,00	1,00	
62	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	1,00	1,00	
63	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	1,00	1,00	
64	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	1,00	1,00	
65	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	1,00	1,00	
138	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	1,00	1,00	
139	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	1,00	1,00	
140	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	1,00	1,00	
141	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	1,00	1,00	
142	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	1,00	1,00	
143	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	1,00	1,00	
144	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	1,00	1,00	
145	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	1,00	1,00	
146	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	1,00	1,00	
147	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	1,00	1,00	
148	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	1,00	1,00	
149	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	1,00	1,00	
150	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	1,00	1,00	
151	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	1,00	1,00	
152	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	1,00	1,00	
153	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	1,00	1,00	
154	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	1,00	1,00	
155	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	1,00	1,00	
203	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	1,00	1,00	
204	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	1,00	1,00	
205	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	1,00	1,00	
206	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	F	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR	1,00	1,00	
209	C	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	LIBERO	C	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	LIBERO	1,00	1,00	
210	C	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	LIBERO	C	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	LIBERO	1,00	1,00	
211	C	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	LIBERO	C	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	LIBERO	1,00	1,00	
212	C	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	LIBERO	C	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	LIBERO	1,00	1,00	
213	C	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	LIBERO	C	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	LIBERO	1,00	1,00	

CARICHI DISTRIBUITI ASTE

IDENT.	Riferimento	CONDIZIONE DI CARICO N.ro: 2			ALIQUOTA SISMICA: 100			Mt t*m/ml	Pretens t
		NODO INIZIALE			NODO FINALE				
Asta3d N.ro		Qx t/ml	Qy t/ml	Qz t/ml	Qx t/ml	Qy t/ml	Qz t/ml		
23	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
24	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
25	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00

CARICHI DISTRIBUITI ASTE

CONDIZIONE DI CARICO N.ro: 2

ALIQUOTA SISMICA: 100

IDENT.	Riferimento	NODO INIZIALE			NODO FINALE			Mt t*m/ml	Pretens t
		Qx t/ml	Qy t/ml	Qz t/ml	Qx t/ml	Qy t/ml	Qz t/ml		
26	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
27	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
28	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
29	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
30	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
31	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
32	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
33	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
34	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
35	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
36	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
37	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
38	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
39	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
40	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
42	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
43	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
44	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
45	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
46	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
47	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
105	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
106	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
107	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
108	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
109	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
110	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
111	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
112	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
113	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
114	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
115	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
116	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
117	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
118	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
119	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
120	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
121	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
122	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
123	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
124	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
125	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
132	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
133	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
134	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
135	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
136	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
137	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
156	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
157	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
158	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
159	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
160	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
161	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
162	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
163	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00

CARICHI DISTRIBUITI ASTE									
CONDIZIONE DI CARICO N.ro: 2					ALIQUOTA SISMICA: 100				
IDENT.		NODO INIZIALE			NODO FINALE				
Asta3d N.ro	Riferimento	Qx t/ml	Qy t/ml	Qz t/ml	Qx t/ml	Qy t/ml	Qz t/ml	Mt t*m/ml	Pretens t
164	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
165	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
166	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
167	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
168	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
169	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
170	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
171	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
187	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
189	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
190	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
191	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
192	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
193	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
194	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
195	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00
196	0	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,000	-0,180	0,000	0,00

CARICHI DISTRIBUITI ASTE									
CONDIZIONE DI CARICO N.ro: 3					ALIQUOTA SISMICA: 60				
IDENT.		NODO INIZIALE			NODO FINALE				
Asta3d N.ro	Riferimento	Qx t/ml	Qy t/ml	Qz t/ml	Qx t/ml	Qy t/ml	Qz t/ml	Mt t*m/ml	Pretens t
23	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
24	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
25	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
26	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
27	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
28	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
29	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
30	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
31	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
32	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
33	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
34	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
35	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
36	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
37	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
38	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
39	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
40	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
42	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
43	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
44	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
45	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
46	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
47	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
105	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
106	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
107	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
108	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
109	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
110	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
111	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
112	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00

CARICHI DISTRIBUITI ASTE

CONDIZIONE DI CARICO N.ro: 3

ALIQUOTA SISMICA: 60

IDENT.	Asta3d N.ro	Riferimento	NODO INIZIALE			NODO FINALE			Mt t*m/ml	Pretens t
			Qx t/ml	Qy t/ml	Qz t/ml	Qx t/ml	Qy t/ml	Qz t/ml		
113	0	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
114	0	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
115	0	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
116	0	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
117	0	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
118	0	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
119	0	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
120	0	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
121	0	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
122	0	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
123	0	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
124	0	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
125	0	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
132	0	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
133	0	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
134	0	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
135	0	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
136	0	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
137	0	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
156	0	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
157	0	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
158	0	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
159	0	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
160	0	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
161	0	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
162	0	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
163	0	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
164	0	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
165	0	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
166	0	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
167	0	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
168	0	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
169	0	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
170	0	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
171	0	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
187	0	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
189	0	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
190	0	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
191	0	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
192	0	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
193	0	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
194	0	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
195	0	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00
196	0	0	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,000	-0,900	0,000	0,00

COMBINAZIONI CARICHI A1 - S.L.V. / S.L.D.

DESCRIZIONI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Peso Strutturale	1,30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
FOLLA	1,50	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Corr. Tors.dir. 0	0,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00
Corr. Tors.dir. 90	0,00	0,30	0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30
Sisma direz. grd 0	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
Sisma direz. grd 90	0,00	0,30	0,30	0,30	0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	-0,30	-0,30

COMBINAZIONI CARICHI A1 - S.L.V. / S.L.D.

DESCRIZIONI	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Peso Strutturale	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
FOLLA	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Corr. Tors.dir. 0	-1,00	1,00	0,30	-0,30	0,30	-0,30	0,30	-0,30	0,30	-0,30	-0,30	0,30	-0,30	0,30	-0,30
Corr. Tors.dir. 90	0,30	0,30	1,00	1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00	-1,00

COMBINAZIONI CARICHI A1 - S.L.V. / S.L.D.

DESCRIZIONI	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Sisma direz. grd 0	-1,00	-1,00	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30
Sisma direz. grd 90	-0,30	-0,30	1,00	1,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-1,00

COMBINAZIONI CARICHI A1 - S.L.V. / S.L.D.

DESCRIZIONI	31	32	33
Peso Strutturale	1,00	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00	1,00	1,00
FOLLA	0,60	0,60	0,60
Corr. Tors. dir. 0	0,30	-0,30	0,30
Corr. Tors. dir. 90	-1,00	1,00	1,00
Sisma direz. grd 0	-0,30	-0,30	-0,30
Sisma direz. grd 90	-1,00	-1,00	-1,00

COMBINAZIONI RARE - S.L.E.

DESCRIZIONI	1
Peso Strutturale	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00
FOLLA	1,00
Corr. Tors. dir. 0	0,00
Corr. Tors. dir. 90	0,00
Sisma direz. grd 0	0,00
Sisma direz. grd 90	0,00

COMBINAZIONI FREQUENTI - S.L.E.

DESCRIZIONI	1
Peso Strutturale	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00
FOLLA	0,70
Corr. Tors. dir. 0	0,00
Corr. Tors. dir. 90	0,00
Sisma direz. grd 0	0,00
Sisma direz. grd 90	0,00

COMBINAZIONI PERMANENTI - S.L.E.

DESCRIZIONI	1
Peso Strutturale	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00
FOLLA	0,60
Corr. Tors. dir. 0	0,00
Corr. Tors. dir. 90	0,00
Sisma direz. grd 0	0,00
Sisma direz. grd 90	0,00

b) Verifiche

• SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nel tabulato di stampa dei baricentri masse e coefficienti teta.

<i>Piano</i>	: Numerazione del piano sismico sia rigido che deformabile; due piani uno rigido ed uno deformabile possono avere lo stesso numero
Quota	: Altezza del piano dallo spiccato di fondazione
Tipo Piano	: Caratterizzazione del piano sismico: rigido o deformabile
Peso Quota	: Peso sismico di piano (peso proprio, pesi permanenti e aliquota dei carichi variabili)
SommaPesi	: Peso del piano più somma di tutti i pesi dei piani superiori
XG	: Ascissa del baricentro delle masse rispetto all'origine del sistema di riferimento globale
YG	: Ordinata del baricentro delle masse rispetto all'origine del sistema di riferimento globale
Tagliante	: Tagliante relativo al piano nella direzione X/Y. Nel caso di analisi sismica dinamica il tagliante è calcolato sul sistema di forze del modo principale
Spost(mm)	: Spostamento del baricentro del piano in direzione X/Y. Nel caso di piano deformabile spostamento medio dei nodi di impalcato pesato in base alla massa nodale
Teta	: Indice di stabilità per gli effetti p-d (N.T.C. 2008 formula 7.3.2)/N.T.C 2018 formula 7.3.3

• VERIFICHE ASTE IN ACCIAIO / LEGNO

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nelle tabelle di verifica aste in acciaio e di verifica aste in legno.

Fili N.ro	: Sulla prima riga numero del filo del nodo iniziale, sulla terza quello del nodo finale
Quota	: Sulla prima riga quota del nodo iniziale, sulla terza quota del nodo finale
Tratto	: Se una trave è suddivisa in più tratti sulla prima riga è riportato il numero del tratto, sulla terza il numero di suddivisioni della trave
Cmb N.r	: Numero della combinazione per la quale si è avuta la condizione più gravosa (rapporto di verifica massimo). La combinazione 0, se presente, si riferisce alle verifiche delle aste in legno, costruita con la sola presenza dei carichi permanenti ($1.3 \cdot G1 + 1.5 \cdot G2$). Seguono le caratteristiche associate alla combinazione:
N Sd	: Sforzo normale di calcolo
MxSd	: Momento flettente di calcolo asse vettore X locale
MySd	: Momento flettente di calcolo asse vettore Y locale
VxSd	: Taglio di calcolo in direzione dell'asse X locale
VySd	: Taglio di calcolo in direzione dell'asse Y locale
T Sd	: Torsione di calcolo
N Rd	: Sforzo normale resistente ridotto per presenza dell'azione tagliante
MxV.Rd	: Momento flettente resistente con asse vettore X locale ridotto per presenza di azione tagliante. Per le sezioni di classe 3 è sempre il momento limite elastico, per quelle di classe 1 e 2 è il momento plastico. Se inoltre la tipologia della sezione è doppio T, tubo tondo, tubo rettangolare e piatto, il momento è ridotto dall'eventuale presenza dello sforzo normale
MyV.Rd	: Momento flettente resistente con asse vettore Y locale ridotto per presenza di azione tagliante. Vale quanto riportato per il dato precedente
VxplRd	: Taglio resistente plastico in direzione dell'asse X locale
VyplRd	: Taglio resistente plastico in direzione dell'asse X locale
T Rd	: Torsione resistente
fy rid	: Resistenza di calcolo del materiale ridotta per presenza dell'azione tagliante
Rap %	: Rapporto di verifica moltiplicato per 100. Sezione verificata per valori minori o uguali a 100. La formula utilizzata in verifica è la n.ro 6.41 di EC3. Tale formula nel caso di sezione a doppio T coincide con le formule del DM 2008 n.ro 4.2.39 e del DM 2018 n.ro 4.2.39.
Sez.N	: Numero di archivio della sezione
Ac	: Coefficiente di amplificazione dei carichi statici. Sostituisce il dato 'Sez.N.' se l'incremento dei carichi statici è maggiore di 1
Qn	: Carico distribuito normale all'asse della trave in kg/m, incluso il peso proprio
Asta	: Numerazione dell'asta

Per le strutture dissipative, nei pilastri, sono stati tenuti in conto i fattori di sovrarresistenza riportati nella Tab. 7.5.I delle NTC 2008 e par 7.5.1 delle NTC2018

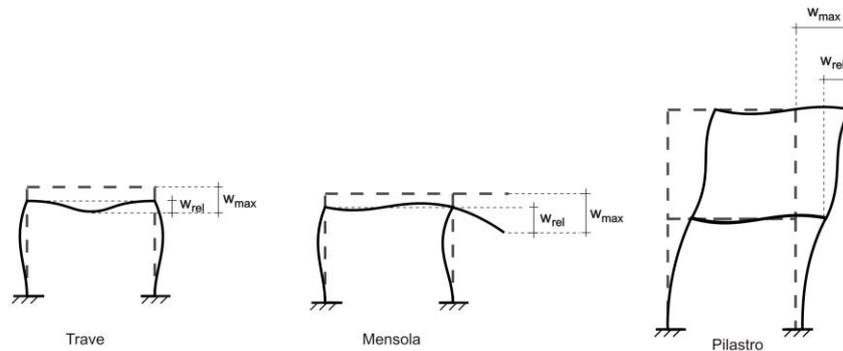
L'ultima riga delle quattro relative a ciascuna asta, si riferisce ai valori utili ad effettuare le verifiche di instabilità:

l	: Lunghezza della trave
$\beta \cdot l$: Lunghezza libera di inflessione
clas.	: Classe di verifica della trave
ϵ	: $(235/fy)^{(1/2)}$. Se il valore è maggiore di 1 significa che il programma ha classificato la sezione, originariamente di classe 4, come sezione di classe 3 secondo il comma (9) del punto 5.5.2 dell'EC3 in base alla tensione di compressione massima. Per tali aste non sono state effettuate le verifiche di instabilità come previsto nel comma (10) dell'EC3 (vedi anche pto C4.2.3.1).
Lmd	: Snellezza lambda

R% pf	: Rapporto di verifica per l'instabilità alla presso-flessione moltiplicato per 100 determinato dalla formula [C4.2.32]. Sezione verificata per valori minori o uguali a 100
R% ft	: Rapporto di verifica per l'instabilità flessio-torsionale moltiplicato per 100 determinato dalla formula [C4.2.36]
Wmax	: Spostamento massimo
Wrel	: Spostamento relativo, depurato dalla traslazione rigida dei nodi
Wlim	: Spostamento limite

Gli spostamenti W_{max} e W_{rel} , essendo legati alle verifiche di esercizio, sono calcolati combinando i canali di carico con i coefficienti delle matrici SLE.

Per una più agevole comprensione del significato dei dati W_{max} e W_{rel} , si può fare riferimento alla figura seguente:



Quindi ai fini della verifica è sufficiente che risulti $W_{rel} \leq W_{lim}$, essendo del tutto normale che l'asta possa risultare verificata anche con $W_{max} > W_{lim}$.

Se:

Rap %	: 111 La sezione non verifica per taglio elevato
Rap %	: 444 Sezione non verificata in automatico perché di classe 4

Per le sezioni in legno vengono modificate le seguenti colonne:

$N_{Rd} \rightarrow \sigma_n$: Tensione normale dovuta a sforzo normale
$M_x V_{Rd} \rightarrow \sigma_{M_x}$: Tensione normale dovuta a momento M_x
$M_y V_{Rd} \rightarrow \sigma_{M_y}$: Tensione normale dovuta a momento M_y
$V_{xplRd} \rightarrow \tau_x$: Tensione tangenziale dovuta a taglio T_x
$V_{yplRd} \rightarrow \tau_y$: Tensione tangenziale dovuta a taglio T_y
$T_{Rd} \rightarrow \tau_{M_t}$: Tensione tangenziale da momento torcente
$f_y \text{ rid} \rightarrow \text{Rapp. Fless}$: Rapporto di verifica per la flessione composta secondo le formule dei DM 2008/2018 [4.4.6a], [4.4.6b], [4.4.7a], [4.4.7b]. Viene riportato il valore più alto fra tutte le varie combinazioni e si intende verificato, come tutti gli altri rapporti, se il valore è minore di uno
Rap % \rightarrow Rapp. Taglio	: Rapporto di verifica per il taglio o la torsione secondo le formule dei DM 2008/2018 [4.4.8], [4.4.9] avendo sovrapposto gli effetti con la [4.4.10] nel caso di taglio e torsione agenti contemporaneamente
clas. \rightarrow $K_c C$: Coefficiente di instabilità di colonna ($K_{crit,c}$) determinato dalle formule dei DM 2008/2018 [4.4.15]
$l_{md} \rightarrow K_c M$: Coefficiente di instabilità di trave ($K_{crit,m}$) determinato dalle formule dei DM 2008/2018 [4.4.12]
R% pf \rightarrow R_x	: Rapporto globale di verifica di instabilità che tiene in conto sia dell'instabilità di colonna che quella di trave; il coefficiente K_m è applicato al termine del momento Y
R% ft \rightarrow R_y	: Rapporto globale di verifica di instabilità che tiene in conto sia dell'instabilità di colonna che quella di trave; il coefficiente K_m è applicato al termine del momento X

Gli spostamenti W_{max} e W_{rel} sono calcolati secondo le formule [2.2] e [2.3] dell'Eurocodice 5. In particolare si sommano gli spostamenti istantanei delle combinazioni SLE Rare con quelli a tempo infinito delle combinazioni SLE Quasi Permanenti. Quindi indicando con U^P gli spostamenti istantanei dei carichi permanenti e con U^Q quelli dei carichi variabili lo spostamento finale vale:

$$U_{fin} = U^P + K_{def} * U^P + U^Q + K_{def} * \phi_2 * U^Q$$

FREQUENZE E MASSE ECCITATE

Modo N.ro	Pulsazione (rad/sec)	Periodo (sec)	Smorz Mod(%)	Sd/g SLO	Sd/g SLD	Sd/g SLV X	Sd/g SLV Y	Sd/g SLV Z	Sd/g SLC	SISMA N.ro 1		SISMA N.ro 2		SISMA N.ro 3	
										Massa Mod Ecc. (t)	Perc.	Massa Mod Ecc. (t)	Perc.	Massa Mod Ecc. (t)	Perc.
1	10,226	0,61445	5,0	0,281	0,351	0,466	0,466			79,19	98	0,07	0		
2	11,239	0,55906	5,0	0,309	0,386	0,510	0,510			0,11	0	65,58	82		
3	22,538	0,27878	5,0	0,346	0,454	0,510	0,510			0,76	1	0,03	0		
4	30,860	0,20360	5,0	0,346	0,454	0,510	0,510			0,00	0	13,34	17		
5	35,525	0,17687	5,0	0,346	0,454	0,501	0,501			0,00	0	1,01	1		
6	43,822	0,14338	5,0	0,316	0,429	0,472	0,472			0,02	0	0,00	0		
7	55,926	0,11235	5,0	0,277	0,374	0,445	0,445			0,00	0	0,02	0		
8	57,039	0,11016	5,0	0,274	0,370	0,443	0,443			0,01	0	0,05	0		
9	62,857	0,09996	5,0	0,261	0,353	0,434	0,434			0,00	0	0,01	0		
10	67,141	0,09358	5,0	0,253	0,341	0,429	0,429			0,00	0	0,00	0		
11	68,495	0,09173	5,0	0,250	0,338	0,427	0,427			0,00	0	0,01	0		
12	68,881	0,09122	5,0	0,250	0,337	0,427	0,427			0,00	0	0,00	0		
13	68,990	0,09107	5,0	0,250	0,337	0,426	0,426			0,00	0	0,03	0		
14	69,108	0,09092	5,0	0,249	0,337	0,426	0,426			0,00	0	0,02	0		
15	69,254	0,09073	5,0	0,249	0,336	0,426	0,426			0,00	0	0,00	0		
16	69,655	0,09020	5,0	0,249	0,336	0,426	0,426			0,00	0	0,01	0		
17	69,773	0,09005	5,0	0,248	0,335	0,426	0,426			0,17	0	0,00	0		
18	69,949	0,08982	5,0	0,248	0,335	0,425	0,425			0,08	0	0,00	0		
19	70,280	0,08940	5,0	0,247	0,334	0,425	0,425			0,00	0	0,06	0		
20	70,568	0,08904	5,0	0,247	0,334	0,425	0,425			0,00	0	0,00	0		
21	70,665	0,08892	5,0	0,247	0,333	0,425	0,425			0,00	0	0,04	0		
22	71,211	0,08823	5,0	0,246	0,332	0,424	0,424			0,00	0	0,00	0		
23	71,295	0,08813	5,0	0,246	0,332	0,424	0,424			0,00	0	0,01	0		

RISULTANTI FORZE MODALI

Modo	Risultante sisma dir. X			Risultante sisma dir. Y			Risultante sisma dir. Z		
	FX (t)	FY (t)	FZ (t)	FX (t)	FY (t)	FZ (t)	FX (t)	FY (t)	FZ (t)
1	36,910	-1,135	0,000	-1,135	0,035	0,000			
2	0,054	1,338	0,000	1,338	33,421	0,000			
3	0,388	-0,079	0,000	-0,079	0,016	0,000			
4	0,000	-0,039	0,000	-0,039	6,797	0,000			
5	0,000	0,009	0,000	0,009	0,504	0,000			
6	0,012	0,002	0,000	0,002	0,000	0,000			
7	0,002	0,004	0,000	0,004	0,008	0,000			
8	0,003	0,008	0,000	0,008	0,024	0,000			
9	0,000	-0,002	0,000	-0,002	0,005	0,000			
10	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			
11	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000			
12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			
13	0,000	-0,001	0,000	-0,001	0,015	0,000			
14	0,000	-0,001	0,000	-0,001	0,008	0,000			
15	0,001	0,001	0,000	0,001	0,000	0,000			
16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,000			
17	0,071	0,001	0,000	0,001	0,000	0,000			
18	0,036	-0,003	0,000	-0,003	0,000	0,000			
19	0,000	0,002	0,000	0,002	0,023	0,000			
20	0,000	-0,001	0,000	-0,001	0,002	0,000			
21	0,000	0,002	0,000	0,002	0,018	0,000			
22	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			
23	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000			
Media	36,946	2,168	0,000	2,168	34,217	0,000			

BARICENTRI MASSE E COEFFICIENTI TETA

IDENTIFICATIVO			M A S S E		BARICENTRI MASSE		DIREZIONE X			DIREZIONE Y		
Piano N.ro	Quota (m)	Tipo Piano	PesoQuot (t)	SommaPesi (t)	XG (m)	YG (m)	Tagliante (t)	Spost. (mm)	Teta	Tagliante (t)	Spost. (mm)	Teta
1	6,00	DEFORM.	78,10	78,10	14,40	-0,84	35,85	43,07	0,023	32,80	32,62	0,019

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.V. - ACCIAIO + VERIFICAS.L.E.

VERIFICHE ASTE IN ACCIAIO 3D																		
DATI DI ASTA	Fili N.ro	Quota (m)	Tra tto	Cmb N.r	N Sd (kg)	MxSd (kg*m)	MySd (kg*m)	VxSd (kg)	VySd (kg)	T Sd (kg*m)	N Rd kg	MxV.Rd kg*m	MyV.Rd kg*m	VxpI.Rd Kg	VypI.Rd Kg	T Rd kg/cmq	Rap %	
Sez.N. 1080	1	0,00		1	-48490	0	0	-150	288	0	159043	10418	10418	45926	45926	12031	3381	30
tc273x5.6	qn=	-28		11	-47800	-1888	-2032	1631	-1533	0	158858	10406	10406	45926	45926	12031	3377	57
Asta:	1	2	1,60	11	-47771	-3820	-4064	1631	-1568	0	158854	10406	10406	45926	45926	12031	3377	84

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.V. - ACCIAIO + VERIFICAS.L.E.

VERIFICHE ASTE IN ACCIAIO 3D

DATI DI ASTA	Fili N.ro	Quota (m)	Tra tto	Cmb N.r	N Sd (kg)	MxSd (kg*m)	MySd (kg*m)	VxSd (kg)	VySd (kg)	T Sd (kg*m)	N Rd kg	MxV.Rd kg*m	MyV.Rd kg*m	VxpRd Kg	VypRd Kg	T Rd kg*m	fy rid Kg/cmq	Rap %
Instab.:=	249,2	$\beta^*l=$	174,4		-47830	2865	2438	cl= 3	\approx	0,81	lmd= 18	Rpf= 82	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	3,1	0,2	10,0	m
Sez.N. 1080	87	2,90	11	-45170	-6524	-2032	43	2570	914	157656	10328	10328	45926	45926	12031	3351	95	
tc273x5.6	qn=	-33	11	-45151	-3839	-2070	43	2535	914	157672	10329	10329	45926	45926	12031	3352	71	
Asta: 2	3	3,89	11	-45133	-1191	-2109	43	2501	914	157687	10330	10330	45926	45926	12031	3352	52	
Instab.:=	210,4	$\beta^*l=$	147,3		-45170	4999	2078	cl= 3	\approx	0,81	lmd= 15	Rpf= 97	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	6,4	1,1	8,4	m
Sez.N. 1080	88	4,48	11	-40816	-1518	-799	-117	1958	597	158368	10374	10374	45926	45926	12031	3367	42	
tc273x5.6	qn=	-36	1	-35945	1618	411	-66	2491	-408	158428	10378	10378	45926	45926	12031	3368	39	
Asta: 3	4	4,95	1	-35934	3940	473	-66	2447	-408	158441	10379	10379	45926	45926	12031	3368	61	
Instab.:=	188,1	$\beta^*l=$	131,6		0	0	0	cl= 3	\approx	0,81	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	24,0	0,6	7,5	m
Sez.N. 1080	89	5,30	12	-34133	-639	395	-998	1982	-1612	156383	10244	10244	45926	45926	12031	3324	29	
tc273x5.6	qn=	-37	12	-34128	1154	1301	-998	1948	-1612	156402	10245	10245	45926	45926	12031	3325	39	
Asta: 4	45	5,55	11	-34130	2919	2207	-1003	1917	-1601	156444	10248	10248	45926	45926	12031	3326	58	
Instab.:=	182,0	$\beta^*l=$	127,4		0	0	0	cl= 3	\approx	0,81	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	33,9	0,6	7,3	m
Sez.N. 1080	90	5,30	2	-34303	-651	471	1011	-179	1635	157043	10287	10287	45926	45926	12031	3338	30	
tc273x5.6	qn=	-36	5	-34303	-822	-445	1016	-213	1624	157059	10289	10289	45926	45926	12031	3339	31	
Asta: 5	6	4,95	7	-30563	-1347	-1477	940	-446	1598	157113	10292	10292	45926	45926	12031	3340	39	
Instab.:=	183,6	$\beta^*l=$	128,5		0	0	0	cl= 3	\approx	0,81	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	29,8	0,1	7,3	m
Sez.N. 1080	91	4,48	5	-41054	-1533	-850	98	541	-544	158787	10402	10402	45926	45926	12031	3375	43	
tc273x5.6	qn=	-35	5	-41065	-1030	-951	98	507	-544	158793	10402	10402	45926	45926	12031	3376	39	
Asta: 6	7	3,89	5	-41076	-559	-1051	98	473	-544	158800	10403	10403	45926	45926	12031	3376	37	
Instab.:=	191,4	$\beta^*l=$	134,0		0	0	0	cl= 3	\approx	0,81	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	14,1	0,4	7,7	m
Sez.N. 1080	92	2,90	5	-45363	-6569	-2164	-70	2926	-666	157915	10345	10345	45926	45926	12031	3357	96	
tc273x5.6	qn=	-30	5	-45387	-3346	-2088	-70	2892	-666	157929	10346	10346	45926	45926	12031	3357	67	
Asta: 7	8	1,60	5	-45411	-15	-2008	-70	2857	-666	157943	10346	10346	45926	45926	12031	3357	48	
Instab.:=	226,6	$\beta^*l=$	158,6		-45411	4927	2102	cl= 3	\approx	0,81	lmd= 16	Rpf= 97	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	6,9	0,9	9,1	m
Sez.N. 1080	8	1,60	5	-47922	-3889	-4130	-1657	1596	0	158847	10406	10406	45926	45926	12031	3377	85	
tc273x5.6	qn=	-28	5	-47952	-1922	-2065	-1657	1561	0	158851	10406	10406	45926	45926	12031	3377	57	
Asta: 8	9	0,00	1	-48536	0	0	132	-270	0	159043	10419	10419	45926	45926	12031	3381	31	
Instab.:=	249,2	$\beta^*l=$	174,4		-47981	2917	2478	cl= 3	\approx	0,81	lmd= 18	Rpf= 83	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	3,3	0,2	10,0	m
Sez.N. 67	18	6,00	23	1902	939	-1080	-1200	-890	1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	38	
HEA160	qn=	-30	2	2124	-1012	57	-414	-2050	-2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	14	
Asta: 9	17	6,00	7	2580	-2428	850	-897	-1863	-1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	51	
Instab.:=	180,0	$\beta^*l=$	126,0		821	933	910	cl= 1	\approx	0,81	lmd= 31	Rpf= 17	Rft= 34	Wmax/rel/lim=	11,6	0,3	7,2	m
Sez.N. 67	67	6,00	33	31235	564	356	302	-1220	-1	131083	7245	3977	59988	25789	300	3381	24	
HEA160	qn=	-30	33	31235	-537	84	302	-1248	-1	131083	7245	3977	59988	25789	300	3381	24	
Asta: 10	13	6,00	17	25885	-2428	11	43	-1837	-2	131083	7633	3977	59988	25789	300	3381	32	
Instab.:=	180,0	$\beta^*l=$	126,0		-22767	493	118	cl= 1	\approx	0,81	lmd= 31	Rpf= 29	Rft= 21	Wmax/rel/lim=	35,7	0,5	7,2	m
Sez.N. 67	11	6,00	14	3942	-2557	735	759	1920	2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	49	
HEA160	qn=	-30	12	2563	-1023	60	341	2049	2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	14	
Asta: 11	10	6,00	33	4163	914	-949	1070	980	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	35	
Instab.:=	180,0	$\beta^*l=$	126,0		2851	920	820	cl= 1	\approx	0,81	lmd= 31	Rpf= 23	Rft= 32	Wmax/rel/lim=	10,8	0,3	7,2	m
Sez.N. 67	59	6,00	33	11792	612	997	1112	-554	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	32	
HEA160	qn=	-30	33	11792	110	-4	1112	-581	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	9	
Asta: 12	11	6,00	1	6390	-1665	-518	548	-1681	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	33	
Instab.:=	180,0	$\beta^*l=$	126,0		11133	682	752	cl= 1	\approx	0,81	lmd= 31	Rpf= 22	Rft= 27	Wmax/rel/lim=	14,5	0,3	7,2	m
Sez.N. 67	63	6,00	31	25043	595	735	762	-1393	0	131083	7694	3977	59988	25789	300	3381	26	
HEA160	qn=	-30	33	26465	-678	52	767	-1427	0	131083	7591	3977	59988	25789	300	3381	20	
Asta: 13	12	6,00	17	23683	-3285	-424	476	-2279	1	131083	7793	3977	59988	25789	300	3381	53	
Instab.:=	180,0	$\beta^*l=$	126,0		-7279	1645	159	cl= 1	\approx	0,81	lmd= 31	Rpf= 30	Rft= 18	Wmax/rel/lim=	24,8	0,8	7,2	m
Sez.N. 67	5	6,00	24	22900	333	85	27	-176	0	131083	7850	3977	59988	25789	300	3381	17	
HEA160	qn=	-30	24	22900	107	65	27	-203	0	131083	7850	3977	59988	25789	300	3381	17	
Asta: 14	39	6,00	17	5003	-2919	153	-139	-1885	-3	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	39	
Instab.:=	180,0	$\beta^*l=$	126,0		-8119	2103	57	cl= 1	\approx	0,81	lmd= 31	Rpf= 34	Rft= 26	Wmax/rel/lim=	38,5	0,2	7,2	m
Sez.N. 67	78	6,00	23	31697	573	-507	-546	142	1	131083	7211	3977	59988	25789	300	3381	24	
HEA160	qn=	-30	23	31697	690	-15	-546	115	1	131083	7211	3977	59988	25789	300	3381	24	
Asta: 15	15	6,00	23	31697	782	476	-546	88	1	131083	7211	3977	59988	25789	300	3381	24	
Instab.:=	180,0	$\beta^*l=$	126,0		-17883	684	160	cl= 1	\approx	0,81	lmd= 31	Rpf= 28	Rft= 28	Wmax/rel/lim=	30,8	1,0	7,2	m
Sez.N. 67	74	6,00	23	20052	617	-842	-941	-1018	1	131083	8056	3977	59988	25789	300	3381	29	

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.V. - ACCIAIO + VERIFICAS.L.E.

VERIFICHE ASTE IN ACCIAIO 3D

DATI DI ASTA	Fili N.ro	Quota (m)	Tra tto	Cmb N.r	N Sd (kg)	MxSd (kg*m)	MySd (kg*m)	VxSd (kg)	VySd (kg)	T Sd (kg*m)	N Rd kg	MxV.Rd kg*m	MyV.Rd kg*m	VxpIRd Kg	VypIRd Kg	T Rd kg*m	fy rid Kg/cmq	Rap %
HEA160	qn=	-30		5	11114	-2124	38	-270	-3147	1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	27
Asta: 16	16	6,00		7	18122	-4456	635	-667	-2886	1	131083	8196	3977	59988	25789	300	3381	70
Instab.:l=	180,0	β*I=	126,0		-4576	2208	150	cl= 1	≈ 0,81	lmd= 31	Rpf= 34	Rft= 34	Wmax/rel/lim=	18,1	0,4	7,2	m	
Sez.N. 1085	17	6,00		5	-5883	2202	3081	1606	-524	240	168131	8455	8455	61800	61800	7256	3381	20
fi168.3x10	qn=	-14		1	-9709	195	-210	303	-109	-316	168131	8417	8417	61800	61800	7256	3381	6
Asta: 17	8	1,60		5	-6055	-446	-4532	1606	-593	240	168131	8454	8454	61800	61800	7256	3381	29
Instab.:l=	473,9	β*I=	473,9		-6055	1652	1813	cl= 1	≈ 0,81	lmd= 84	Rpf= 49	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	11,6	1,7	19,0	m	
Sez.N. 1085	15	6,00		1	-6507	-952	-3545	-7363	1628	-103	168131	8450	8450	61800	61800	7256	3381	19
fi168.3x10	qn=	-11		1	-6534	-65	475	-7363	1621	-103	168131	8450	8450	61800	61800	7256	3381	4
Asta: 18	6	4,95		1	-6560	817	4496	-7363	1613	-103	168131	8449	8449	61800	61800	7256	3381	29
Instab.:l=	109,2	β*I=	109,2		-5995	1937	1257	cl= 1	≈ 0,81	lmd= 19	Rpf= 41	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	25,9	0,3	4,4	m	
Sez.N. 1085	16	6,00		17	1592	-2427	-2803	-2429	784	-360	168131	8480	8480	61800	61800	7256	3381	19
fi168.3x10	qn=	-15		5	-11758	1918	266	1191	-1040	235	168131	8391	8391	61800	61800	7256	3381	7
Asta: 19	7	3,89		17	1510	-675	2724	-2429	751	-360	168131	8481	8481	61800	61800	7256	3381	11
Instab.:l=	227,6	β*I=	227,6		-11800	2489	649	cl= 1	≈ 0,81	lmd= 40	Rpf= 45	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	18,1	0,7	9,1	m	
Sez.N. 1085	11	6,00		11	-5915	2177	-3064	-1593	-520	-227	168131	8455	8455	61800	61800	7256	3381	20
fi168.3x10	qn=	-14		1	-9743	188	203	-297	-104	318	168131	8417	8417	61800	61800	7256	3381	6
Asta: 20	2	1,60		11	-6087	-449	4487	-1593	-588	-227	168131	8453	8453	61800	61800	7256	3381	28
Instab.:l=	473,9	β*I=	473,9		-6087	1633	1795	cl= 1	≈ 0,81	lmd= 84	Rpf= 48	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	10,8	1,6	19,0	m	
Sez.N. 1085	12	6,00		7	1560	-2414	2806	2429	786	358	168131	8481	8481	61800	61800	7256	3381	19
fi168.3x10	qn=	-15		11	-11698	1896	-266	-1184	-1037	-226	168131	8392	8392	61800	61800	7256	3381	7
Asta: 21	3	3,89		7	1478	-661	-2722	2429	753	358	168131	8481	8481	61800	61800	7256	3381	11
Instab.:l=	227,6	β*I=	227,6		-11739	2460	645	cl= 1	≈ 0,81	lmd= 40	Rpf= 45	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	17,6	0,7	9,1	m	
Sez.N. 1085	13	6,00		1	-6503	-960	3543	7361	1626	105	168131	8450	8450	61800	61800	7256	3381	19
fi168.3x10	qn=	-11		1	-6530	-74	-476	7361	1618	105	168131	8450	8450	61800	61800	7256	3381	4
Asta: 22	4	4,95		1	-6556	807	-4496	7361	1610	105	168131	8449	8449	61800	61800	7256	3381	29
Instab.:l=	109,2	β*I=	109,2		-5647	1822	1375	cl= 1	≈ 0,81	lmd= 19	Rpf= 41	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	25,5	0,3	4,4	m	
Sez.N. 67	26	6,00		33	200	1	-701	-2279	-88	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	18
HEA160	qn=	-1110		24	182	-337	504	-2344	-862	2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	17
Asta: 23	11	6,00		24	182	-862	1670	-2344	-1238	2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	52
Instab.:l=	100,0	β*I=	70,0		-7	990	383	cl= 1	≈ 0,81	lmd= 17	Rpf= 22	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	4,7	0,2	4,0	m	
Sez.N. 67	104	6,00		14	2915	1350	305	320	1193	-1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	24
HEA160	qn=	-1110		14	2915	2298	-213	320	-8	-1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	33
Asta: 24	29	6,00		8	1983	-4173	130	-99	-2692	1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	54
Instab.:l=	160,0	β*I=	112,0		1321	2795	171	cl= 1	≈ 0,81	lmd= 28	Rpf= 19	Rft= 38	Wmax/rel/lim=	3,4	0,1	6,4	m	
Sez.N. 67	105	6,00		14	1750	1719	342	349	2239	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	29
HEA160	qn=	-1110		8	1035	-3942	46	-120	-3137	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	49
Asta: 25	30	6,00		8	1035	-6691	140	-120	-3737	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	84
Instab.:l=	160,0	β*I=	112,0		1059	5056	212	cl= 1	≈ 0,81	lmd= 28	Rpf= 26	Rft= 66	Wmax/rel/lim=	3,4	0,2	6,4	m	
Sez.N. 67	106	6,00		12	874	1665	301	329	740	1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	28
HEA160	qn=	-1110		7	1356	-3592	20	-194	-2594	-1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	44
Asta: 26	31	6,00		7	1356	-5908	173	-194	-3195	-1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	76
Instab.:l=	160,0	β*I=	112,0		1356	5908	173	cl= 1	≈ 0,81	lmd= 28	Rpf= 21	Rft= 76	Wmax/rel/lim=	10,5	1,1	6,4	m	
Sez.N. 67	107	6,00		2	966	1660	-316	-342	744	-1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	28
HEA160	qn=	-1110		14	1306	-3590	-12	205	-2594	1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	44
Asta: 27	32	6,00		17	1264	-5898	-176	206	-3194	1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	76
Instab.:l=	160,0	β*I=	112,0		1264	5898	176	cl= 1	≈ 0,81	lmd= 28	Rpf= 19	Rft= 76	Wmax/rel/lim=	10,4	1,1	6,4	m	
Sez.N. 67	108	6,00		2	1123	1986	-229	-266	2537	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	30
HEA160	qn=	-1110		14	958	-3955	-39	133	-3147	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	49
Asta: 28	33	6,00		14	958	-6712	-142	133	-3747	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	85
Instab.:l=	160,0	β*I=	112,0		1123	5083	229	cl= 1	≈ 0,81	lmd= 28	Rpf= 30	Rft= 67	Wmax/rel/lim=	3,3	0,2	6,4	m	
Sez.N. 67	109	6,00		8	290	1290	-313	-312	1137	1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	23
HEA160	qn=	-1110		8	290	2151	180	-312	-26	1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	30
Asta: 29	34	6,00		14	763	-4188	-139	119	-2698	-1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	54
Instab.:l=	160,0	β*I=	112,0		689	2798	174	cl= 1	≈ 0,81	lmd= 28	Rpf= 12	Rft= 38	Wmax/rel/lim=	3,0	0,1	6,4	m	
Sez.N. 67	28	6,00		33	143	1	-596	-2049	-485	1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	15
HEA160	qn=	-1110		24	159	-286	499	-2171	-760	2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	16
Asta: 30	12	6,00		24	159	-760	1580	-2171	-1135	2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	49
Instab.:l=	100,0	β*I=	70,0		-45	1235	312	cl= 1	≈ 0,81	lmd= 17	Rpf= 23	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	12,3	0,2	4,0	m	

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.V. - ACCIAIO + VERIFICAS.L.E.

VERIFICHE ASTE IN ACCIAIO 3D

DATI DI ASTA	Fili N.ro	Quota (m)	Tra tto	Cmb N.r	N Sd (kg)	MxSd (kg*m)	MySd (kg*m)	VxSd (kg)	VySd (kg)	T Sd (kg*m)	N Rd kg	MxV.Rd kg*m	MyV.Rd kg*m	VxpIrd Kg	VypIrd Kg	T Rd kg*m	fy rid Kg/cmq	Rap %
Sez.N. 67	29	6,00	8	-28	-4173	213	213	4548	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	56	
HEA160	qn=	-1110	8	-28	-1993	106	213	4173	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	27	
Asta: 31	20	6,00	33	-180	0	0	50	203	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	0	
Instab.:l=	100,0	β*I=	70,0	-28	3130	128	cl= 1	⊗ 0,81	lmd= 17	Rpf= 41	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	5,2	0,1	4,0	m		
Sez.N. 67	30	6,00	7	-10	-6684	211	211	7059	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	86	
HEA160	qn=	-1110	7	-10	-3248	105	211	6684	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	42	
Asta: 32	21	6,00	33	-200	0	0	32	-10	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	0	
Instab.:l=	100,0	β*I=	70,0	-10	5013	126	cl= 1	⊗ 0,81	lmd= 17	Rpf= 64	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	4,4	0,2	4,0	m		
Sez.N. 67	31	6,00	7	-34	-5908	213	213	6283	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	77	
HEA160	qn=	-1110	7	-34	-2860	107	213	5908	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	37	
Asta: 33	22	6,00	33	-232	0	0	29	1540	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	0	
Instab.:l=	100,0	β*I=	70,0	-34	4431	128	cl= 1	⊗ 0,81	lmd= 17	Rpf= 57	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	2,9	0,5	4,0	m		
Sez.N. 67	32	6,00	17	-26	-5899	-211	-211	6274	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	76	
HEA160	qn=	-1110	17	-26	-2856	-106	-211	5899	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	37	
Asta: 34	23	6,00	27	239	0	0	29	1451	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	0	
Instab.:l=	100,0	β*I=	70,0	-26	4424	127	cl= 1	⊗ 0,81	lmd= 17	Rpf= 57	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	2,5	0,5	4,0	m		
Sez.N. 67	33	6,00	17	-4	-6699	-211	-211	7074	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	86	
HEA160	qn=	-1110	17	-4	-3256	-106	-211	6699	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	42	
Asta: 35	24	6,00	27	208	0	0	41	473	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	0	
Instab.:l=	100,0	β*I=	70,0	-28	5034	123	cl= 1	⊗ 0,81	lmd= 17	Rpf= 64	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	3,9	0,2	4,0	m		
Sez.N. 67	34	6,00	14	-22	-4188	-211	-211	4563	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	56	
HEA160	qn=	-1110	14	-22	-2000	-105	-211	4188	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	27	
Asta: 36	25	6,00	27	185	0	0	54	148	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	0	
Instab.:l=	100,0	β*I=	70,0	-22	3141	126	cl= 1	⊗ 0,81	lmd= 17	Rpf= 41	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	4,8	0,1	4,0	m		
Sez.N. 67	35	6,00	23	153	0	-407	-1580	-308	1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	10	
HEA160	qn=	-1110	23	153	-248	383	-1580	-684	1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	13	
Asta: 37	13	6,00	23	153	-683	1173	-1580	-1059	1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	38	
Instab.:l=	100,0	β*I=	70,0	-42	954	271	cl= 1	⊗ 0,81	lmd= 17	Rpf= 18	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	31,7	0,2	4,0	m		
Sez.N. 67	36	6,00	33	156	0	407	1589	-316	-1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	10	
HEA160	qn=	-1110	33	156	-251	-387	1589	-691	-1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	13	
Asta: 38	15	6,00	33	156	-691	-1181	1589	-1066	-1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	38	
Instab.:l=	100,0	β*I=	70,0	-42	952	273	cl= 1	⊗ 0,81	lmd= 17	Rpf= 18	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	31,7	0,2	4,0	m		
Sez.N. 67	37	6,00	23	152	1	607	2102	-483	-1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	15	
HEA160	qn=	-1110	30	165	-284	-500	2165	-757	-2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	16	
Asta: 39	16	6,00	30	165	-756	-1578	2165	-1132	-2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	49	
Instab.:l=	100,0	β*I=	70,0	-45	1237	314	cl= 1	⊗ 0,81	lmd= 17	Rpf= 23	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	12,3	0,2	4,0	m		
Sez.N. 67	38	6,00	23	188	1	737	2464	-97	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	19	
HEA160	qn=	-1110	30	168	-342	-507	2369	-873	-3	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	17	
Asta: 40	17	6,00	30	168	-872	-1690	2369	-1248	-3	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	53	
Instab.:l=	100,0	β*I=	70,0	-205	589	502	cl= 1	⊗ 0,81	lmd= 17	Rpf= 20	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	4,9	0,2	4,0	m		
Sez.N. 67	82	6,00	23	33616	542	-165	-192	172	1	131083	7072	3977	59988	25789	300	3381	26	
HEA160	qn=	-30	23	33616	688	7	-192	144	1	131083	7072	3977	59988	25789	300	3381	26	
Asta: 41	42	6,00	23	33616	810	180	-192	117	1	131083	7072	3977	59988	25789	300	3381	26	
Instab.:l=	180,0	β*I=	126,0	-24179	508	45	cl= 1	⊗ 0,81	lmd= 31	Rpf= 28	Rft= 22	Wmax/rel/lim=	37,7	0,7	7,2	m		
Sez.N. 67	110	6,00	8	1329	-976	-272	-310	-1394	-1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	19	
HEA160	qn=	-1110	8	1329	-2331	-26	-310	-1994	-1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	29	
Asta: 42	40	6,00	1	2219	-5163	-25	61	-4214	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	63	
Instab.:l=	160,0	β*I=	112,0	-983	1459	62	cl= 1	⊗ 0,81	lmd= 28	Rpf= 20	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	13,1	1,5	6,4	m		
Sez.N. 67	40	6,00	1	0	-5163	0	0	5993	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	62	
HEA160	qn=	-1110	1	0	-2374	0	0	5163	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	29	
Asta: 43	53	6,00	28	249	0	0	-110	676	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	0	
Instab.:l=	100,0	β*I=	70,0	-82	3126	124	cl= 1	⊗ 0,81	lmd= 17	Rpf= 41	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	1,1	0,6	4,0	m		
Sez.N. 67	41	6,00	7	78	0	-254	-1045	-56	-4	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	6	
HEA160	qn=	-1110	11	-98	-321	-235	932	-832	5	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	10	
Asta: 44	39	6,00	11	-98	-831	-701	932	-1207	5	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	28	
Instab.:l=	100,0	β*I=	70,0	-98	623	328	cl= 1	⊗ 0,81	lmd= 17	Rpf= 16	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	42,4	0,1	4,0	m		
Sez.N. 67	111	6,00	14	1208	-950	282	319	-1384	1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	19	
HEA160	qn=	-1110	1	2220	-2321	-24	-63	-2885	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	29	
Asta: 45	44	6,00	1	2220	-5160	26	-63	-4213	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	63	

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.V. - ACCIAIO + VERIFICAS.L.E.

VERIFICHE ASTE IN ACCIAIO 3D

DATI DI ASTA	Fili N.ro	Quota (m)	Tra tto	Cmb N.r	N Sd (kg)	MxSd (kg*m)	MySd (kg*m)	VxSd (kg)	VySd (kg)	T Sd (kg*m)	N Rd kg	MxV.Rd (kg*m)	MyV.Rd (kg*m)	VxpRd Kg	VypRd Kg	T Rd (kg*m)	fy rid Kg/cmq	Rap %
Instab.:l=	160,0	$\beta^*l=$	112,0		-1007	1371	53	cl= 1 \approx 0,81	Imd=	28	Rpf= 19	Rft=	0	Wmax/rel/lim=	13,1	1,5	6,4	m
Sez.N. 67	43	6,00	17	67	0	252	1035	-58	4	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	6	m
HEA160	qn=	-1110	5	-86	-320	231	-916	-1205	-5	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	10	m
Asta: 46	42	6,00	5	-86	-829	689	-916	-830	-5	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	27	m
Instab.:l=	100,0	$\beta^*l=$	70,0	-86	622	322	cl= 1 \approx 0,81	Imd=	17	Rpf= 16	Rft=	0	Wmax/rel/lim=	42,3	0,1	4,0	m	
Sez.N. 67	44	6,00	1	0	-5160	0	0	5990	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	62	m
HEA160	qn=	-1110	1	0	-2373	0	0	5160	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	29	m
Asta: 47	54	6,00	27	253	0	0	-3	1446	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	0	m
Instab.:l=	100,0	$\beta^*l=$	70,0	-49	3091	124	cl= 1 \approx 0,81	Imd=	17	Rpf= 40	Rft=	0	Wmax/rel/lim=	0,8	0,6	4,0	m	
Sez.N. 1080	45	5,55	5	-9536	4415	711	407	-2687	2209	154289	10107	10107	45926	45926	12031	3280	50	m
tc273x5.6	qn=	-37	5	-9534	1983	332	407	-2720	2209	154261	10105	10105	45926	45926	12031	3279	26	m
Asta: 48	93	5,65	1	-16399	-932	-63	0	-915	-3	159014	10417	10417	45926	45926	12031	3380	19	m
Instab.:l=	180,3	$\beta^*l=$	126,2	0	0	0	cl= 3 \approx 0,81	Imd=	0	Rpf=	Rft=	0	Wmax/rel/lim=	34,2	0,1	7,2	m	
Sez.N. 1080	93	5,65	1	-16400	-932	-63	0	907	4	159015	10417	10417	45926	45926	12031	3380	19	m
tc273x5.6	qn=	-37	11	-10549	1947	352	-399	2700	-2132	154529	10123	10123	45926	45926	12031	3285	26	m
Asta: 49	46	5,55	11	-10551	4367	723	-399	2666	-2132	154557	10125	10125	45926	45926	12031	3286	51	m
Instab.:l=	180,3	$\beta^*l=$	126,2	0	0	0	cl= 3 \approx 0,81	Imd=	0	Rpf=	Rft=	0	Wmax/rel/lim=	34,2	0,1	7,2	m	
Sez.N. 1086	45	5,55	17	-4402	412	7428	24836	-1183	892	179370	12037	12037	65932	65932	10547	3381	38	m
219.1x8	qn=	-10	1	-5518	-969	452	9991	-603	242	179370	12027	12027	65932	65932	10547	3381	3	m
Asta: 50	39	6,00	14	-4382	-145	-4081	24833	-1189	881	179370	12037	12037	65932	65932	10547	3381	12	m
Instab.:l=	46,3	$\beta^*l=$	46,3	0	0	0	cl= 1 \approx 0,81	Imd=	0	Rpf=	Rft=	0	Wmax/rel/lim=	28,4	0,0	1,9	m	
Sez.N. 1086	46	5,55	7	-4312	403	-7357	-24606	-1162	-863	179370	12038	12038	65932	65932	10547	3381	37	m
219.1x8	qn=	-10	1	-5525	-965	-456	-10054	-608	-240	179370	12027	12027	65932	65932	10547	3381	3	m
Asta: 51	42	6,00	8	-4294	-144	4046	-24610	-1168	-852	179370	12038	12038	65932	65932	10547	3381	11	m
Instab.:l=	46,3	$\beta^*l=$	46,3	0	0	0	cl= 1 \approx 0,81	Imd=	0	Rpf=	Rft=	0	Wmax/rel/lim=	28,5	0,0	1,9	m	
Sez.N. 25	29	6,00	33	10460	0	0	0	16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	28	m
UPN80	qn=	-9	33	10460	15	0	0	0	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	30	m
Asta: 52	59	6,00	33	10460	0	0	0	-16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	28	m
Instab.:l=	367,2	$\beta^*l=$	367,2	4853	19	0	cl= 3 \approx 0,81	Imd=	0	Rpf=	Rft=	6	Wmax/rel/lim=	9,2	0,9	367,2	m	
Sez.N. 25	30	6,00	33	6525	0	0	0	16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	18	m
UPN80	qn=	-9	33	6525	15	0	0	0	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	19	m
Asta: 53	63	6,00	33	6525	0	0	0	-16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	18	m
Instab.:l=	367,2	$\beta^*l=$	367,2	2504	19	0	cl= 3 \approx 0,81	Imd=	0	Rpf=	Rft=	6	Wmax/rel/lim=	19,3	0,9	367,2	m	
Sez.N. 25	31	6,00	30	3056	0	0	0	16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	8	m
UPN80	qn=	-9	30	3056	15	0	0	0	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	10	m
Asta: 54	67	6,00	30	3056	0	0	0	-16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	8	m
Instab.:l=	367,2	$\beta^*l=$	367,2	485	19	0	cl= 3 \approx 0,81	Imd=	0	Rpf=	Rft=	6	Wmax/rel/lim=	30,6	0,9	367,2	m	
Sez.N. 25	32	6,00	28	4031	0	0	0	16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	11	m
UPN80	qn=	-9	28	4031	15	0	0	0	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	12	m
Asta: 55	78	6,00	28	4031	0	0	0	-16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	11	m
Instab.:l=	367,2	$\beta^*l=$	367,2	4025	15	0	cl= 3 \approx 0,81	Imd=	0	Rpf=	Rft=	4	Wmax/rel/lim=	19,0	0,9	367,2	m	
Sez.N. 25	33	6,00	27	5352	0	0	0	16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	14	m
UPN80	qn=	-9	27	5352	15	0	0	0	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	16	m
Asta: 56	74	6,00	27	5352	0	0	0	-16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	14	m
Instab.:l=	367,2	$\beta^*l=$	367,2	4918	15	0	cl= 3 \approx 0,81	Imd=	0	Rpf=	Rft=	4	Wmax/rel/lim=	10,3	0,9	367,2	m	
Sez.N. 25	34	6,00	27	6030	0	0	0	16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	16	m
UPN80	qn=	-9	27	6030	15	0	0	0	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	18	m
Asta: 57	18	6,00	27	6030	0	0	0	-16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	16	m
Instab.:l=	367,2	$\beta^*l=$	367,2	5026	15	0	cl= 3 \approx 0,81	Imd=	0	Rpf=	Rft=	4	Wmax/rel/lim=	8,1	0,9	367,2	m	
Sez.N. 25	40	6,00	5	385	0	0	0	16	0	37255	895	215	4369	7763	40	3381	1	m
UPN80	qn=	-9	5	385	15	0	0	0	0	37256	895	215	4369	7763	40	3381	3	m
Asta: 58	5	6,00	5	385	0	0	0	-16	0	37255	895	215	4369	7763	40	3381	1	m
Instab.:l=	367,2	$\beta^*l=$	367,2	13	15	0	cl= 3 \approx 0,81	Imd=	0	Rpf=	Rft=	4	Wmax/rel/lim=	33,3	0,9	367,2	m	
Sez.N. 25	11	6,00	21	6042	0	0	0	16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	16	m
UPN80	qn=	-9	21	6042	15	0	0	0	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	18	m
Asta: 59	62	6,00	21	6042	0	0	0	-16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	16	m
Instab.:l=	367,2	$\beta^*l=$	367,2	4766	15	0	cl= 3 \approx 0,81	Imd=	0	Rpf=	Rft=	4	Wmax/rel/lim=	9,3	0,9	367,2	m	
Sez.N. 25	44	6,00	21	2452	0	0	0	16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	7	m

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.V. - ACCIAIO + VERIFICAS.L.E.

VERIFICHE ASTE IN ACCIAIO 3D

DATI DI ASTA	Fili N.ro	Quota (m)	Tra tto	Cmb N.r	N Sd (kg)	MxSd (kg*m)	MySd (kg*m)	VxSd (kg)	VySd (kg)	T Sd (kg*m)	N Rd kg	MxV.Rd kg*m	MyV.Rd kg*m	VxpIRd Kg	VypIRd Kg	T Rd kg*m	fy rid Kg/cmq	Rap %
UPN80	qn=-9	21	2452	15	0	0	0	0	0	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	8
Asta: 60	82	6,00	21	2452	0	0	0	0	-16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	7
Instab.:l=	367,2	β*l=	367,2	2267	15	0	0	cl= 3	≈ 0,81	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 4	Wmax/rel/lim=	30,6	0,9	367,2	m	
Sez.N. 25	62	6,00	33	8996	0	0	0	16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	24	
UPN80	qn=-9	33	8996	15	0	0	0	0	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	26	
Asta: 61	12	6,00	33	8996	0	0	0	0	-16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	24
Instab.:l=	367,2	β*l=	367,2	4670	19	0	0	cl= 3	≈ 0,81	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 6	Wmax/rel/lim=	11,0	0,9	367,2	m	
Sez.N. 25	66	6,00	30	5429	0	0	0	16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	15	
UPN80	qn=-9	30	5429	15	0	0	0	0	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	16	
Asta: 62	13	6,00	30	5429	0	0	0	0	-16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	15
Instab.:l=	367,2	β*l=	367,2	2525	19	0	0	cl= 3	≈ 0,81	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 6	Wmax/rel/lim=	25,3	0,9	367,2	m	
Sez.N. 25	69	6,00	30	1749	0	0	0	16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	5	
UPN80	qn=-9	30	1749	15	0	0	0	0	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	6	
Asta: 63	39	6,00	30	1749	0	0	0	0	-16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	5
Instab.:l=	367,2	β*l=	367,2	396	19	0	0	cl= 3	≈ 0,81	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 6	Wmax/rel/lim=	32,5	0,9	367,2	m	
Sez.N. 25	72	6,00	21	1775	0	0	0	16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	5	
UPN80	qn=-9	21	1775	15	0	0	0	0	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	6	
Asta: 64	42	6,00	21	1775	0	0	0	0	-16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	5
Instab.:l=	367,2	β*l=	367,2	1438	15	0	0	cl= 3	≈ 0,81	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 4	Wmax/rel/lim=	32,5	0,9	367,2	m	
Sez.N. 25	76	6,00	27	6397	0	0	0	16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	17	
UPN80	qn=-9	27	6397	15	0	0	0	0	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	19	
Asta: 65	17	6,00	27	6397	0	0	0	0	-16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	17
Instab.:l=	367,2	β*l=	367,2	5588	15	0	0	cl= 3	≈ 0,81	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 4	Wmax/rel/lim=	9,3	0,9	367,2	m	
Sez.N. 61	62	6,00	33	-15039	-4	-46	-55	15	0	71798	2531	1391	33646	14750	144	3381	21	
HEA100	qn=-17	33	-15039	2	7	-55	-1	0	0	71798	2531	1391	33646	14750	144	3381	21	
Asta: 66	29	6,00	33	-15039	-4	53	-55	-15	0	71798	2531	1391	33646	14750	144	3381	21	
Instab.:l=	180,0	β*l=	126,0	-15039	3	21	cl= 1	≈ 0,81	lmd= 50	Rpf= 30	Rft= 30	Wmax/rel/lim=	13,3	0,0	7,2	m		
Sez.N. 61	66	6,00	33	-31878	-5	-44	-61	15	0	71798	1780	1295	33646	14750	144	3381	44	
HEA100	qn=-17	33	-31878	2	14	-61	0	0	0	71798	1780	1295	33646	14750	144	3381	44	
Asta: 67	30	6,00	33	-31878	-4	67	-61	-15	0	71798	1780	1295	33646	14750	144	3381	44	
Instab.:l=	180,0	β*l=	126,0	-31878	4	27	cl= 1	≈ 0,81	lmd= 50	Rpf= 62	Rft= 62	Wmax/rel/lim=	18,1	0,1	7,2	m		
Sez.N. 61	84	6,00	23	-45415	-4	49	38	15	0	71798	1176	1026	33646	14750	144	3381	63	
HEA100	qn=-17	23	-45415	2	13	38	0	0	0	71798	1176	1026	33646	14750	144	3381	63	
Asta: 68	44	6,00	23	-45415	-5	-22	38	-15	0	71798	1176	1026	33646	14750	144	3381	63	
Instab.:l=	180,0	β*l=	126,0	-45415	4	20	cl= 1	≈ 0,81	lmd= 50	Rpf= 86	Rft= 86	Wmax/rel/lim=	21,8	0,1	7,2	m		
Sez.N. 61	80	6,00	23	-38524	-4	62	55	15	0	71798	1484	1185	33646	14750	144	3381	54	
HEA100	qn=-17	23	-38524	2	12	55	0	0	0	71798	1484	1185	33646	14750	144	3381	54	
Asta: 69	32	6,00	23	-38524	-5	-37	55	-15	0	71798	1484	1185	33646	14750	144	3381	54	
Instab.:l=	180,0	β*l=	126,0	-38524	4	25	cl= 1	≈ 0,81	lmd= 50	Rpf= 74	Rft= 74	Wmax/rel/lim=	20,2	0,1	7,2	m		
Sez.N. 61	76	6,00	23	-24616	-5	62	60	15	0	71798	2104	1368	33646	14750	144	3381	34	
HEA100	qn=-17	23	-24616	2	10	60	0	0	0	71798	2104	1368	33646	14750	144	3381	34	
Asta: 70	33	6,00	23	-24616	-5	-43	60	-15	0	71798	2104	1368	33646	14750	144	3381	34	
Instab.:l=	180,0	β*l=	126,0	-24616	3	25	cl= 1	≈ 0,81	lmd= 50	Rpf= 48	Rft= 48	Wmax/rel/lim=	16,6	0,1	7,2	m		
Sez.N. 61	69	6,00	33	-42252	-5	-32	-52	15	0	71798	1317	1104	33646	14750	144	3381	59	
HEA100	qn=-17	33	-42252	2	18	-52	0	0	0	71798	1317	1104	33646	14750	144	3381	59	
Asta: 71	31	6,00	33	-42252	-4	64	-52	-15	0	71798	1317	1104	33646	14750	144	3381	59	
Instab.:l=	180,0	β*l=	126,0	-42252	4	25	cl= 1	≈ 0,81	lmd= 50	Rpf= 81	Rft= 81	Wmax/rel/lim=	21,0	0,1	7,2	m		
Sez.N. 61	72	6,00	24	-45836	-4	24	-5	15	0	71798	1158	1015	33646	14750	144	3381	64	
HEA100	qn=-17	24	-45836	2	21	-5	0	0	0	71798	1158	1015	33646	14750	144	3381	64	
Asta: 72	40	6,00	24	-45836	-5	19	-5	-15	0	71798	1158	1015	33646	14750	144	3381	64	
Instab.:l=	180,0	β*l=	126,0	-45836	4	22	cl= 1	≈ 0,81	lmd= 50	Rpf= 87	Rft= 87	Wmax/rel/lim=	21,9	0,1	7,2	m		
Sez.N. 61	29	6,00	24	-8689	-5	-74	-83	15	0	71798	2807	1391	33646	14750	144	3381	12	
HEA100	qn=-17	24	-8689	2	1	-83	0	0	0	71798	2807	1391	33646	14750	144	3381	12	
Asta: 73	55	6,00	24	-8689	-5	76	-83	-15	0	71798	2807	1391	33646	14750	144	3381	12	
Instab.:l=	180,0	β*l=	126,0	-8689	4	30	cl= 1	≈ 0,81	lmd= 50	Rpf= 19	Rft= 19	Wmax/rel/lim=	10,4	0,0	7,2	m		
Sez.N. 61	56	6,00	33	-5213	-5	48	54	15	0	71798	2807	1391	33646	14750	144	3381	7	
HEA100	qn=-17	33	-5213	2	-4	54	0	0	0	71798	2807	1391	33646	14750	144	3381	7	
Asta: 74	34	6,00	33	-5213	-5	-50	54	-15	0	71798	2807	1391	33646	14750	144	3381	7	
Instab.:l=	180,0	β*l=	126,0	-5213	4	20	cl= 1	≈ 0,81	lmd= 50	Rpf= 11	Rft= 11	Wmax/rel/lim=	11,2	0,0	7,2	m		

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.V. - ACCIAIO + VERIFICAS.L.E.

VERIFICHE ASTE IN ACCIAIO 3D

DATI DI ASTA	Fili N.ro	Quota (m)	Tra tto	Cmb N.r	N Sd (kg)	MxSd (kg*m)	MySd (kg*m)	VxSd (kg)	VySd (kg)	T Sd (kg*m)	N Rd kg	MxV.Rd kg*m	MyV.Rd kg*m	VxpRd Kg	VypRd Kg	T Rd kg*m	fy rid Kg/cmq	Rap %		
Sez.N. 37	26	6,00	33	3931	23	350	390	135	0	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	35			
UPN160	qn=	-19	17	2419	-21	71	212	0	1	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	9			
Asta: 75	57	6,00	24	3501	435	-329	366	219	-2	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	42			
Instab.:l=	180,0	β*l=	126,0	3501	435	331	cl= 1	⊗	0,81	lmd=	66	Rpf=	16	Rft=	40	Wmax/rel/lim=	11,5	0,4	7,2	m
Sez.N. 37	61	6,00	24	5767	307	330	367	-175	-1	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	42			
UPN160	qn=	-19	14	3541	-420	2	201	427	2	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	14			
Asta: 76	26	6,00	33	6315	24	-351	390	73	0	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	38			
Instab.:l=	180,0	β*l=	126,0	3620	815	189	cl= 1	⊗	0,81	lmd=	66	Rpf=	23	Rft=	39	Wmax/rel/lim=	15,0	0,4	7,2	m
Sez.N. 37	65	6,00	24	9980	354	267	301	-166	0	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	43			
UPN160	qn=	-19	17	6053	-808	-3	110	-362	1	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	25			
Asta: 77	28	6,00	33	10812	-487	-266	291	-276	0	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	46			
Instab.:l=	180,0	β*l=	126,0	6053	1142	102	cl= 1	⊗	0,81	lmd=	66	Rpf=	28	Rft=	46	Wmax/rel/lim=	28,8	0,4	7,2	m
Sez.N. 37	85	6,00	33	13450	252	-123	-138	-77	-1	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	32			
UPN160	qn=	-19	30	13569	175	1	-128	-92	-1	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	21			
Asta: 78	43	6,00	33	13450	86	126	-138	-111	-1	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	29			
Instab.:l=	180,0	β*l=	126,0	-8710	243	21	cl= 1	⊗	0,81	lmd=	66	Rpf=	25	Rft=	27	Wmax/rel/lim=	47,7	0,4	7,2	m
Sez.N. 37	81	6,00	33	11043	395	-223	-251	-162	0	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	41			
UPN160	qn=	-19	30	11270	238	2	-249	-173	0	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	19			
Asta: 79	36	6,00	30	11270	76	226	-249	-190	0	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	35			
Instab.:l=	180,0	β*l=	126,0	3168	760	121	cl= 1	⊗	0,81	lmd=	66	Rpf=	24	Rft=	34	Wmax/rel/lim=	37,6	0,2	7,2	m
Sez.N. 37	77	6,00	30	7666	362	-307	-343	-147	1	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	43			
UPN160	qn=	-19	7	5373	-946	-4	-205	-191	1	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	27			
Asta: 80	37	6,00	23	8687	-435	331	-369	-207	1	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	48			
Instab.:l=	180,0	β*l=	126,0	5373	1123	188	cl= 1	⊗	0,81	lmd=	66	Rpf=	30	Rft=	56	Wmax/rel/lim=	20,7	0,6	7,2	m
Sez.N. 37	70	6,00	23	12792	246	171	194	-88	0	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	36			
UPN160	qn=	-19	24	13009	156	-4	187	-102	0	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	20			
Asta: 81	35	6,00	23	12792	53	-178	194	-122	0	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	32			
Instab.:l=	180,0	β*l=	126,0	-8231	269	35	cl= 1	⊗	0,81	lmd=	66	Rpf=	26	Rft=	28	Wmax/rel/lim=	44,5	0,4	7,2	m
Sez.N. 37	73	6,00	23	14626	58	66	76	25	0	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	25			
UPN160	qn=	-19	23	14626	76	-36	76	0	0	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	23			
Asta: 82	41	6,00	23	14626	74	-70	76	-9	0	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	26			
Instab.:l=	180,0	β*l=	126,0	-8817	184	27	cl= 1	⊗	0,81	lmd=	66	Rpf=	24	Rft=	25	Wmax/rel/lim=	48,9	0,3	7,2	m
Sez.N. 37	58	6,00	30	3269	468	-340	-380	-245	2	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	43			
UPN160	qn=	-19	30	3269	247	2	-380	-262	2	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	10			
Asta: 83	38	6,00	23	3783	59	376	-417	-160	1	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	38			
Instab.:l=	180,0	β*l=	126,0	3269	468	344	cl= 1	⊗	0,81	lmd=	66	Rpf=	17	Rft=	43	Wmax/rel/lim=	12,3	0,4	7,2	m
Sez.N. 37	28	6,00	33	8674	-486	325	362	201	-1	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	49			
UPN160	qn=	-19	17	5033	-971	-4	188	185	-1	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	27			
Asta: 84	61	6,00	24	7883	307	-310	346	143	-1	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	43			
Instab.:l=	180,0	β*l=	126,0	5033	1142	173	cl= 1	⊗	0,81	lmd=	66	Rpf=	29	Rft=	56	Wmax/rel/lim=	20,2	0,6	7,2	m
Sez.N. 67	12	6,00	17	17475	-4557	601	628	2939	-1	131083	8243	3977	59988	25789	300	3381	70			
HEA160	qn=	-30	11	10302	-2107	37	224	3125	-1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	26			
Asta: 85	59	6,00	33	20133	612	-837	939	1145	-1	131083	8051	3977	59988	25789	300	3381	29			
Instab.:l=	180,0	β*l=	126,0	115	2966	181	cl= 1	⊗	0,81	lmd=	31	Rpf=	34	Rft=	40	Wmax/rel/lim=	17,6	0,4	7,2	m
Sez.N. 67	39	6,00	33	34137	865	176	187	-136	-1	131083	7034	3977	59988	25789	300	3381	26			
HEA160	qn=	-30	33	34137	726	8	187	-164	-1	131083	7034	3977	59988	25789	300	3381	26			
Asta: 86	67	6,00	33	34137	562	-160	187	-191	-1	131083	7034	3977	59988	25789	300	3381	26			
Instab.:l=	180,0	β*l=	126,0	-24740	493	44	cl= 1	⊗	0,81	lmd=	31	Rpf=	28	Rft=	22	Wmax/rel/lim=	37,6	0,7	7,2	m
Sez.N. 67	13	6,00	33	32052	756	471	540	-64	-1	131083	7186	3977	59988	25789	300	3381	24			
HEA160	qn=	-30	33	32052	686	-14	540	-91	-1	131083	7186	3977	59988	25789	300	3381	24			
Asta: 87	63	6,00	33	32052	591	-500	540	-118	-1	131083	7186	3977	59988	25789	300	3381	24			
Instab.:l=	180,0	β*l=	126,0	-18254	683	158	cl= 1	⊗	0,81	lmd=	31	Rpf=	28	Rft=	28	Wmax/rel/lim=	30,6	1,0	7,2	m
Sez.N. 67	42	6,00	5	-5281	-2887	135	152	1933	3	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	38			
HEA160	qn=	-30	23	22653	-431	64	41	879	1	131083	7868	3977	59988	25789	300	3381	17			
Asta: 88	5	6,00	23	22653	333	23	41	851	1	131083	7868	3977	59988	25789	300	3381	17			
Instab.:l=	180,0	β*l=	126,0	-21464	1030	47	cl= 1	⊗	0,81	lmd=	31	Rpf=	32	Rft=	26	Wmax/rel/lim=	38,5	0,2	7,2	m
Sez.N. 67	16	6,00	7	24511	-3246	-452	-511	2250	-1	131083	7733	3977	59988	25789	300	3381	53			
HEA160	qn=	-30	23	26216	-633	55	-771	1356	0	131083	7609	3977	59988	25789	300	3381	20			
Asta: 89	78	6,00	23	26216	575	749	-771	1329	0	131083	7609	3977	59988	25789	300	3381	26			

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.V. - ACCIAIO + VERIFICAS.L.E.

VERIFICHE ASTE IN ACCIAIO 3D

DATI DI ASTA	Fili N.ro	Quota (m)	Tra tto	Cmb N.r	N Sd (kg)	MxSd (kg*m)	MySd (kg*m)	VxSd (kg)	VySd (kg)	T Sd (kg*m)	N Rd kg	MxV.Rd kg*m	MyV.Rd kg*m	VxpRd Kg	VypRd Kg	T Rd kg*m	fy rid Kg/cmq	Rap %
Instab.:l=	180,0	β*l=	126,0		-6432	1726	152	cl= 1	0,81	lmd= 31	Rpf= 30	Rft= 19	Wmax/rel/lim=	25,2	0,8	7,2	m	m
Sez.N. 67	17	6,00	1	6440	-1641	-515	-549	1670	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	33	
HEA160	qn=	-30	23	11948	118	8	-1113	578	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	9	
Asta: 90	74	6,00	23	11948	617	1010	-1113	551	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	33	
Instab.:l=	180,0	β*l=	126,0	11627	685	782	cl= 1	0,81	lmd= 31	Rpf= 23	Rft= 28	Wmax/rel/lim=	15,2	0,3	7,2	m	m	
Sez.N. 67	15	6,00	7	27004	-2408	-4	-62	1801	2	131083	7552	3977	59988	25789	300	3381	32	
HEA160	qn=	-30	23	30864	-506	85	-308	1135	1	131083	7272	3977	59988	25789	300	3381	24	
Asta: 91	82	6,00	23	30864	543	363	-308	1108	1	131083	7272	3977	59988	25789	300	3381	24	
Instab.:l=	180,0	β*l=	126,0	-22369	509	120	cl= 1	0,81	lmd= 31	Rpf= 28	Rft= 22	Wmax/rel/lim=	35,8	0,5	7,2	m	m	
Sez.N. 61	30	6,00	33	-24138	-5	-44	-58	15	0	71798	2125	1371	33646	14750	144	3381	34	
HEA100	qn=	-17	33	-24138	2	10	-58	0	0	71798	2125	1371	33646	14750	144	3381	34	
Asta: 92	62	6,00	33	-24138	-5	64	-58	-15	0	71798	2125	1371	33646	14750	144	3381	34	
Instab.:l=	180,0	β*l=	126,0	-24138	3	26	cl= 1	0,81	lmd= 50	Rpf= 47	Rft= 47	Wmax/rel/lim=	16,0	0,1	7,2	m	m	
Sez.N. 61	31	6,00	33	-37959	-5	-39	-56	16	0	71798	1509	1196	33646	14750	144	3381	53	
HEA100	qn=	-17	33	-37959	2	15	-56	0	0	71798	1509	1196	33646	14750	144	3381	53	
Asta: 93	66	6,00	33	-37959	-4	63	-56	-14	0	71798	1509	1196	33646	14750	144	3381	53	
Instab.:l=	180,0	β*l=	126,0	-37959	4	25	cl= 1	0,81	lmd= 50	Rpf= 73	Rft= 73	Wmax/rel/lim=	19,8	0,1	7,2	m	m	
Sez.N. 61	32	6,00	23	-42828	-4	62	51	15	0	71798	1292	1091	33646	14750	144	3381	60	
HEA100	qn=	-17	23	-42828	2	16	51	0	0	71798	1292	1091	33646	14750	144	3381	60	
Asta: 94	84	6,00	23	-42828	-5	-31	51	-15	0	71798	1292	1091	33646	14750	144	3381	60	
Instab.:l=	180,0	β*l=	126,0	-42828	4	25	cl= 1	0,81	lmd= 50	Rpf= 82	Rft= 82	Wmax/rel/lim=	21,2	0,1	7,2	m	m	
Sez.N. 61	33	6,00	23	-32408	-4	67	61	15	0	71798	1756	1288	33646	14750	144	3381	45	
HEA100	qn=	-17	23	-32408	2	12	61	0	0	71798	1756	1288	33646	14750	144	3381	45	
Asta: 95	80	6,00	23	-32408	-5	-43	61	-15	0	71798	1756	1288	33646	14750	144	3381	45	
Instab.:l=	180,0	β*l=	126,0	-32408	4	27	cl= 1	0,81	lmd= 50	Rpf= 63	Rft= 63	Wmax/rel/lim=	18,6	0,1	7,2	m	m	
Sez.N. 61	34	6,00	23	-15164	-4	62	62	15	0	71798	2525	1391	33646	14750	144	3381	21	
HEA100	qn=	-17	23	-15164	2	6	62	0	0	71798	2525	1391	33646	14750	144	3381	21	
Asta: 96	76	6,00	23	-15164	-5	-50	62	-15	0	71798	2525	1391	33646	14750	144	3381	21	
Instab.:l=	180,0	β*l=	126,0	-15164	3	25	cl= 1	0,81	lmd= 50	Rpf= 30	Rft= 30	Wmax/rel/lim=	14,0	0,0	7,2	m	m	
Sez.N. 61	40	6,00	33	-44854	-5	-24	-40	15	0	71798	1201	1041	33646	14750	144	3381	62	
HEA100	qn=	-17	33	-44854	2	15	-40	-1	0	71798	1201	1041	33646	14750	144	3381	62	
Asta: 97	69	6,00	33	-44854	-4	51	-40	-15	0	71798	1201	1041	33646	14750	144	3381	62	
Instab.:l=	180,0	β*l=	126,0	-44854	4	21	cl= 1	0,81	lmd= 50	Rpf= 85	Rft= 85	Wmax/rel/lim=	21,7	0,1	7,2	m	m	
Sez.N. 61	44	6,00	23	-46174	-4	41	29	15	0	71798	1143	1006	33646	14750	144	3381	64	
HEA100	qn=	-17	23	-46174	2	22	29	0	0	71798	1143	1006	33646	14750	144	3381	64	
Asta: 98	72	6,00	23	-46174	-5	3	29	-15	0	71798	1143	1006	33646	14750	144	3381	64	
Instab.:l=	180,0	β*l=	126,0	-46174	4	25	cl= 1	0,81	lmd= 50	Rpf= 88	Rft= 88	Wmax/rel/lim=	22,0	0,1	7,2	m	m	
Sez.N. 37	35	6,00	24	11531	56	226	250	178	0	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	35	
UPN160	qn=	-19	31	12158	-9	-207	230	0	-1	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	33	
Asta: 99	65	6,00	23	11274	363	-224	251	150	0	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	41	
Instab.:l=	180,0	β*l=	126,0	3757	754	130	cl= 1	0,81	lmd= 66	Rpf= 24	Rft= 34	Wmax/rel/lim=	37,4	0,2	7,2	m	m	
Sez.N. 37	36	6,00	33	12556	73	-180	-196	118	0	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	32	
UPN160	qn=	-19	30	12742	169	-4	-189	98	0	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	20	
Asta: 100	85	6,00	33	12556	252	173	-196	84	0	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	36	
Instab.:l=	180,0	β*l=	126,0	-8356	253	37	cl= 1	0,81	lmd= 66	Rpf= 26	Rft= 28	Wmax/rel/lim=	44,6	0,4	7,2	m	m	
Sez.N. 37	37	6,00	23	10866	-436	-276	-302	267	0	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	46	
UPN160	qn=	-19	7	6499	-793	-3	-142	358	-1	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	25	
Asta: 101	81	6,00	30	9743	385	261	-294	158	0	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	43	
Instab.:l=	180,0	β*l=	126,0	6499	1122	131	cl= 1	0,81	lmd= 66	Rpf= 29	Rft= 48	Wmax/rel/lim=	29,0	0,4	7,2	m	m	
Sez.N. 37	38	6,00	23	6298	59	-362	-402	-61	0	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	40	
UPN160	qn=	-19	8	3780	-392	2	-223	-426	-2	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	13	
Asta: 102	77	6,00	30	5586	363	329	-367	186	1	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	43	
Instab.:l=	180,0	β*l=	126,0	3847	784	208	cl= 1	0,81	lmd= 66	Rpf= 24	Rft= 40	Wmax/rel/lim=	15,7	0,4	7,2	m	m	
Sez.N. 37	41	6,00	23	13673	74	122	134	115	0	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	29	
UPN160	qn=	-19	24	13824	166	1	124	96	0	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	21	
Asta: 103	70	6,00	23	13673	247	-119	134	81	0	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	32	
Instab.:l=	180,0	β*l=	126,0	-8682	256	15	cl= 1	0,81	lmd= 66	Rpf= 24	Rft= 27	Wmax/rel/lim=	47,6	0,4	7,2	m	m	
Sez.N. 37	43	6,00	33	14185	86	-76	-82	2	0	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	26	

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.V. - ACCIAIO + VERIFICAS.L.E.

VERIFICHE ASTE IN ACCIAIO 3D

DATI DI ASTA	Fili N.ro	Quota (m)	Tra tto	Cmb N.r	N Sd (kg)	MxSd (kg*m)	MySd (kg*m)	VxSd (kg)	VySd (kg)	T Sd (kg*m)	N Rd kg	MxV.Rd kg*m	MyV.Rd kg*m	VxpI.Rd Kg	VypI.Rd Kg	T Rd kg*m	fy rid Kg/cmq	Rap %
UPN160	qn=-19			33	14185	87	-63	-82	0	0	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	25
Asta: 104	73	6,00		33	14185	61	72	-82	-31	0	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	25
Instab.:l=	180,0	β*I=	126,0		-9009	194	4	cl= 1	≈ 0,81	lmd= 66	Rpf= 23	Rft= 24	Wmax/rel/lim=	48,9		0,3	7,2	m
Sez.N. 67	112	6,00		14	-179	1777	360	352	1351	-1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	30
HEA160	qn=-1110			8	610	-3206	31	-136	-2426	2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	39
Asta: 105	62	6,00		8	610	-5387	138	-136	-3026	2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	68
Instab.:l=	160,0	β*I=	112,0		-611	3570	91	cl= 1	≈ 0,81	lmd= 28	Rpf= 46	Rft= 46	Wmax/rel/lim=	3,7		0,2	6,4	m
Sez.N. 67	61	6,00		33	178	-1	-678	-2291	52	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	17
HEA160	qn=-1110			33	178	-69	467	-2291	-324	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	13
Asta: 106	59	6,00		33	178	-325	1613	-2291	-699	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	44
Instab.:l=	100,0	β*I=	70,0		-168	325	362	cl= 1	≈ 0,81	lmd= 17	Rpf= 13	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	7,0		0,2	4,0	m
Sez.N. 67	62	6,00		8	-29	-5387	205	205	5763	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	70
HEA160	qn=-1110			8	-29	-2600	102	205	5387	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	34
Asta: 107	60	6,00		33	-186	0	0	38	290	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	0
Instab.:l=	100,0	β*I=	70,0		-29	4041	123	cl= 1	≈ 0,81	lmd= 17	Rpf= 52	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	4,9		0,2	4,0	m
Sez.N. 67	120	6,00		8	1565	-510	-324	-357	-775	-2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	14
HEA160	qn=-1110			1	1613	-2392	0	-1	-2789	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	29
Asta: 108	72	6,00		1	1613	-5154	0	-1	-4117	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	62
Instab.:l=	160,0	β*I=	112,0		-43	1556	129	cl= 1	≈ 0,81	lmd= 28	Rpf= 22	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	13,2		1,6	6,4	m
Sez.N. 67	113	6,00		12	-836	2001	257	292	1242	2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	31
HEA160	qn=-1110			8	1297	-3841	14	-184	-2662	-1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	47
Asta: 109	66	6,00		7	1239	-6205	162	-186	-3262	-1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	79
Instab.:l=	160,0	β*I=	112,0		1239	6205	162	cl= 1	≈ 0,81	lmd= 28	Rpf= 40	Rft= 79	Wmax/rel/lim=	8,0		0,8	6,4	m
Sez.N. 67	65	6,00		24	177	0	-490	-1619	315	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	12
HEA160	qn=-1110			23	136	68	319	-1614	-53	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	9
Asta: 110	63	6,00		24	177	-60	1130	-1619	-436	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	29
Instab.:l=	100,0	β*I=	70,0		-198	125	337	cl= 1	≈ 0,81	lmd= 17	Rpf= 10	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	22,3		0,1	4,0	m
Sez.N. 67	66	6,00		7	-22	-6206	216	216	6581	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	80
HEA160	qn=-1110			7	-22	-3009	108	216	6206	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	39
Asta: 111	64	6,00		33	-216	0	0	24	983	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	0
Instab.:l=	100,0	β*I=	70,0		-22	4654	129	cl= 1	≈ 0,81	lmd= 17	Rpf= 59	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	3,7		0,4	4,0	m
Sez.N. 67	114	6,00		8	1825	-1491	-226	-267	-1539	-1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	24
HEA160	qn=-1110			8	1825	-2962	-14	-267	-2139	-1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	36
Asta: 112	69	6,00		7	1791	-4913	201	-268	-2740	-1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	64
Instab.:l=	160,0	β*I=	112,0		1825	4914	226	cl= 1	≈ 0,81	lmd= 28	Rpf= 21	Rft= 65	Wmax/rel/lim=	12,4		1,4	6,4	m
Sez.N. 67	69	6,00		7	-47	-4913	204	204	5289	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	64
HEA160	qn=-1110			7	-47	-2363	102	204	4914	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	31
Asta: 113	68	6,00		33	-243	0	0	4	2112	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	0
Instab.:l=	100,0	β*I=	70,0		-47	3685	122	cl= 1	≈ 0,81	lmd= 17	Rpf= 48	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	2,0		0,6	4,0	m
Sez.N. 67	70	6,00		23	177	0	-290	-951	169	-1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	7
HEA160	qn=-1110			11	-100	88	-181	740	-10	2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	6
Asta: 114	67	6,00		23	177	-206	661	-951	-582	-1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	19
Instab.:l=	100,0	β*I=	70,0		-100	74	255	cl= 1	≈ 0,81	lmd= 17	Rpf= 7	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	39,2		0,0	4,0	m
Sez.N. 67	72	6,00		1	0	-5154	0	0	5984	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	62
HEA160	qn=-1110			1	0	-2370	0	0	5154	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	29
Asta: 115	71	6,00		29	249	0	0	-19	1140	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	0
Instab.:l=	100,0	β*I=	70,0		-240	2425	55	cl= 1	≈ 0,81	lmd= 17	Rpf= 31	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	0,6		0,6	4,0	m
Sez.N. 67	73	6,00		17	44	0	224	852	102	1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	6
HEA160	qn=-1110			17	44	-43	-202	852	-273	1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	6
Asta: 116	5	6,00		17	44	-273	-628	852	-648	1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	19
Instab.:l=	100,0	β*I=	70,0		-52	165	287	cl= 1	≈ 0,81	lmd= 17	Rpf= 9	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	43,6		0,0	4,0	m
Sez.N. 67	115	6,00		2	-532	2034	-246	-271	1568	2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	31
HEA160	qn=-1110			14	662	-3219	-24	149	-2433	-2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	39
Asta: 117	76	6,00		14	662	-5405	-140	149	-3033	-2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	69
Instab.:l=	160,0	β*I=	112,0		-532	3582	99	cl= 1	≈ 0,81	lmd= 28	Rpf= 46	Rft= 46	Wmax/rel/lim=	3,7		0,2	6,4	m
Sez.N. 67	76	6,00		14	-24	-5405	-203	-203	5781	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	70
HEA160	qn=-1110			14	-24	-2609	-102	-203	5405	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	34
Asta: 118	75	6,00		27	194	0	0	42	437	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	0
Instab.:l=	100,0	β*I=	70,0		-24	4054	122	cl= 1	≈ 0,81	lmd= 17	Rpf= 52	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	4,5		0,2	4,0	m

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.V. - ACCIAIO + VERIFICAS.L.E.

VERIFICHE ASTE IN ACCIAIO 3D

DATI DI ASTA	Fili N.ro	Quota (m)	Tra tto	Cmb N.r	N Sd (kg)	MxSd (kg*m)	MySd (kg*m)	VxSd (kg)	VySd (kg)	T Sd (kg*m)	N Rd kg	MxV.Rd kg*m	MyV.Rd kg*m	VxpI.Rd Kg	VypI.Rd Kg	T Rd kg*m	fy rid Kg/cmq	Rap %
Sez.N. 67	77	6,00	23	180	-1	694	2336	72	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	17	
HEA160	qn=	-1110	23	180	-59	-475	2336	-303	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	13	
Asta: 119	74	6,00	23	180	-305	-1643	2336	-679	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	45	
Instab.:l=	100,0	β*I=	70,0	-170	342	353	cl= 1	≈	0,81	lmd= 17	Rpf= 13	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	7,1	0,2	4,0	m	
Sez.N. 67	116	6,00	2	-761	2002	-272	-304	1248	-2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	31	
HEA160	qn=	-1110	14	1216	-3845	-8	196	-2665	1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	47	
Asta: 120	80	6,00	14	1216	-6218	-162	196	-3266	1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	79	
Instab.:l=	160,0	β*I=	112,0	1216	6218	162	cl= 1	≈	0,81	lmd= 28	Rpf= 40	Rft= 79	Wmax/rel/lim=	8,0	0,8	6,4	m	
Sez.N. 67	80	6,00	17	-15	-6207	-216	-216	6582	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	80	
HEA160	qn=	-1110	17	-15	-3010	-108	-216	6207	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	39	
Asta: 121	79	6,00	27	225	0	0	31	1119	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	0	
Instab.:l=	100,0	β*I=	70,0	-34	4664	126	cl= 1	≈	0,81	lmd= 17	Rpf= 59	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	3,2	0,4	4,0	m	
Sez.N. 67	81	6,00	30	171	0	487	1611	317	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	12	
HEA160	qn=	-1110	33	130	69	-318	1607	-50	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	9	
Asta: 122	78	6,00	30	171	-58	-1124	1611	-433	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	29	
Instab.:l=	100,0	β*I=	70,0	-151	135	332	cl= 1	≈	0,81	lmd= 17	Rpf= 10	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	22,3	0,1	4,0	m	
Sez.N. 67	117	6,00	14	1719	-1478	236	275	-1532	1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	24	
HEA160	qn=	-1110	14	1719	-2943	19	275	-2132	1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	36	
Asta: 123	84	6,00	17	1686	-4884	-201	276	-2732	1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	64	
Instab.:l=	160,0	β*I=	112,0	1719	4889	236	cl= 1	≈	0,81	lmd= 28	Rpf= 19	Rft= 65	Wmax/rel/lim=	12,3	1,4	6,4	m	
Sez.N. 67	84	6,00	17	-38	-4884	-205	-205	5259	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	64	
HEA160	qn=	-1110	17	-38	-2348	-102	-205	4884	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	31	
Asta: 124	83	6,00	27	249	0	0	13	1500	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	0	
Instab.:l=	100,0	β*I=	70,0	-38	3663	123	cl= 1	≈	0,81	lmd= 17	Rpf= 47	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	1,6	0,6	4,0	m	
Sez.N. 67	85	6,00	33	178	0	295	974	162	1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	7	
HEA160	qn=	-1110	5	-90	87	175	-705	-11	-2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	5	
Asta: 125	82	6,00	33	178	-213	-679	974	-589	1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	20	
Instab.:l=	100,0	β*I=	70,0	-206	53	260	cl= 1	≈	0,81	lmd= 17	Rpf= 7	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	39,2	0,0	4,0	m	
Sez.N. 1080	2	1,60	11	-45227	23	-1972	70	-2854	663	157949	10347	10347	45926	45926	12031	3358	48	
tc273x5.6	qn=	-30	11	-45204	-3158	-2047	70	-2888	663	157935	10346	10346	45926	45926	12031	3357	65	
Asta: 126	87	2,90	11	-45179	-6524	-2127	70	-2923	663	157921	10345	10345	45926	45926	12031	3357	95	
Instab.:l=	226,6	β*I=	158,6	-45227	4893	2065	cl= 3	≈	0,81	lmd= 16	Rpf= 96	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	6,6	0,9	9,1	m	
Sez.N. 1080	3	3,89	1	-36072	-1494	246	-66	435	-386	158909	10410	10410	45926	45926	12031	3378	37	
tc273x5.6	qn=	-35	11	-40904	-1020	-934	-100	-503	547	158792	10402	10402	45926	45926	12031	3376	39	
Asta: 127	88	4,48	11	-40893	-1518	-833	-100	-536	547	158785	10402	10402	45926	45926	12031	3375	42	
Instab.:l=	191,4	β*I=	134,0	0	0	0	cl= 3	≈	0,81	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	13,9	0,4	7,7	m	
Sez.N. 1080	4	4,95	17	-31284	-1331	-1483	-958	427	-1647	157004	10285	10285	45926	45926	12031	3338	39	
tc273x5.6	qn=	-36	17	-31278	-961	-618	-958	395	-1647	157011	10285	10285	45926	45926	12031	3338	31	
Asta: 128	89	5,30	12	-34223	-639	482	-1001	155	-1589	157146	10294	10294	45926	45926	12031	3341	30	
Instab.:l=	183,6	β*I=	128,5	0	0	0	cl= 3	≈	0,81	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	29,7	0,1	7,3	m	
Sez.N. 1080	46	5,55	2	-34202	2953	2218	1010	-1937	1656	156294	10238	10238	45926	45926	12031	3322	58	
tc273x5.6	qn=	-37	2	-34206	1166	1301	1010	-1970	1656	156275	10237	10237	45926	45926	12031	3322	39	
Asta: 129	90	5,30	2	-34211	-651	383	1010	-2004	1656	156256	10236	10236	45926	45926	12031	3322	29	
Instab.:l=	182,0	β*I=	127,4	0	0	0	cl= 3	≈	0,81	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	33,9	0,6	7,3	m	
Sez.N. 1080	6	4,95	1	-36002	3940	460	66	-2446	395	158456	10380	10380	45926	45926	12031	3368	61	
tc273x5.6	qn=	-36	1	-36013	1619	399	66	-2490	395	158443	10379	10379	45926	45926	12031	3368	39	
Asta: 130	91	4,48	5	-40977	-1533	-818	117	-1963	-595	158368	10374	10374	45926	45926	12031	3367	43	
Instab.:l=	188,1	β*I=	131,6	0	0	0	cl= 3	≈	0,81	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	24,1	0,6	7,5	m	
Sez.N. 1080	7	3,89	5	-45315	-1196	-2145	-42	-2520	-922	157666	10328	10328	45926	45926	12031	3352	53	
tc273x5.6	qn=	-33	5	-45334	-3865	-2107	-42	-2554	-922	157650	10327	10327	45926	45926	12031	3351	71	
Asta: 131	92	2,90	5	-45352	-6569	-2068	-42	-2588	-922	157634	10326	10326	45926	45926	12031	3351	95	
Instab.:l=	210,4	β*I=	147,3	-45352	5032	2114	cl= 3	≈	0,81	lmd= 15	Rpf= 98	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	6,7	1,1	8,4	m	
Sez.N. 67	118	6,00	14	1925	959	368	383	394	-2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	21	
HEA160	qn=	-1110	14	1925	1062	156	383	-19	-2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	17	
Asta: 132	55	6,00	8	1006	-2720	121	-102	-2123	2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	36	
Instab.:l=	160,0	β*I=	112,0	-699	1824	78	cl= 1	≈	0,81	lmd= 28	Rpf= 25	Rft= 22	Wmax/rel/lim=	3,5	0,2	6,4	m	
Sez.N. 67	57	6,00	33	223	0	-685	-2346	244	1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	17	
HEA160	qn=	-1110	24	205	142	785	-2191	-25	2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	21	
Asta: 133	10	6,00	33	223	-132	1661	-2346	-506	1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	43	

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.V. - ACCIAIO + VERIFICAS.L.E.

VERIFICHE ASTE IN ACCIAIO 3D

DATI DI ASTA	Fili N.ro	Quota (m)	Tra tto	Cmb N.r	N Sd (kg)	MxSd (kg*m)	MySd (kg*m)	VxSd (kg)	VySd (kg)	T Sd (kg*m)	N Rd kg	MxV.Rd kg*m	MyV.Rd kg*m	VxpRd Kg	VypRd Kg	T Rd kg*m	fy rid Kg/cmq	Rap %
Instab.:=	100,0	β*l=	70,0		-199	198	352	cl= 1	0,81	lmd= 17	Rpf= 11	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	4,2	0,2	4,0	m	
Sez.N. 67	103	6,00	8	6744	924	-374	-386	364	2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	21	
HEA160	qn=	-1110	8	6744	1012	-179	-386	-11	2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	17	
Asta: 134	56	6,00	14	2613	-2728	-130	121	-2126	-2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	36	
Instab.:=	160,0	β*l=	112,0		-2731	1766	82	cl= 1	0,81	lmd= 28	Rpf= 26	Rft= 22	Wmax/rel/lim=	3,5	0,2	6,4	m	
Sez.N. 67	58	6,00	23	266	0	683	2340	267	-1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	17	
HEA160	qn=	-1110	30	238	155	-762	2127	-5	-2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	21	
Asta: 135	18	6,00	23	266	-108	-1657	2340	-483	-1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	43	
Instab.:=	100,0	β*l=	70,0		-208	215	338	cl= 1	0,81	lmd= 17	Rpf= 11	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	4,3	0,2	4,0	m	
Sez.N. 67	55	6,00	8	-32	-2720	216	216	3095	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	38	
HEA160	qn=	-1110	8	-32	-1266	108	216	2720	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	18	
Asta: 136	14	6,00	33	-193	0	0	50	506	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	0	
Instab.:=	100,0	β*l=	70,0		-32	2040	130	cl= 1	0,81	lmd= 17	Rpf= 28	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	5,4	0,2	4,0	m	
Sez.N. 67	56	6,00	14	-25	-2728	-215	-215	3103	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	38	
HEA160	qn=	-1110	14	-25	-1270	-107	-215	2728	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	18	
Asta: 137	94	6,00	27	186	0	0	53	415	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	0	
Instab.:=	100,0	β*l=	70,0		-25	2046	129	cl= 1	0,81	lmd= 17	Rpf= 28	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	4,8	0,2	4,0	m	
Sez.N. 25	10	6,00	21	3456	0	0	0	16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	9	
UPN80	qn=	-9	21	3456	15	0	0	0	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	11	
Asta: 138	29	6,00	21	3456	0	0	0	-16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	9	
Instab.:=	367,2	β*l=	367,2		2726	15	0	cl= 3	0,81	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 4	Wmax/rel/lim=	8,1	0,9	367,2	m	
Sez.N. 25	55	6,00	33	8071	0	0	0	16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	22	
UPN80	qn=	-9	33	8071	15	0	0	0	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	23	
Asta: 139	11	6,00	33	8071	0	0	0	-16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	22	
Instab.:=	367,2	β*l=	367,2		4635	19	0	cl= 3	0,81	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 6	Wmax/rel/lim=	6,5	0,9	367,2	m	
Sez.N. 25	80	6,00	27	5105	0	0	0	16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	14	
UPN80	qn=	-9	27	5105	15	0	0	0	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	15	
Asta: 140	16	6,00	27	5105	0	0	0	-16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	14	
Instab.:=	367,2	β*l=	367,2		4981	15	0	cl= 3	0,81	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 4	Wmax/rel/lim=	10,9	0,9	367,2	m	
Sez.N. 25	84	6,00	28	3657	0	0	0	16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	10	
UPN80	qn=	-9	28	3657	15	0	0	0	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	11	
Asta: 141	15	6,00	28	3657	0	0	0	-16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	10	
Instab.:=	367,2	β*l=	367,2		3642	15	0	cl= 3	0,81	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 4	Wmax/rel/lim=	25,1	0,9	367,2	m	
Sez.N. 25	5	6,00	27	454	0	0	0	16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	1	
UPN80	qn=	-9	27	454	15	0	0	0	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	3	
Asta: 142	44	6,00	27	454	0	0	0	-16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	1	
Instab.:=	367,2	β*l=	367,2		454	15	0	cl= 3	0,81	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 4	Wmax/rel/lim=	33,4	0,9	367,2	m	
Sez.N. 25	12	6,00	21	5042	0	0	0	16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	14	
UPN80	qn=	-9	21	5042	15	0	0	0	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	15	
Asta: 143	66	6,00	21	5042	0	0	0	-16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	14	
Instab.:=	367,2	β*l=	367,2		4461	15	0	cl= 3	0,81	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 4	Wmax/rel/lim=	11,0	0,9	367,2	m	
Sez.N. 25	13	6,00	27	3702	0	0	0	16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	10	
UPN80	qn=	-9	27	3702	15	0	0	0	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	12	
Asta: 144	69	6,00	27	3702	0	0	0	-16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	10	
Instab.:=	367,2	β*l=	367,2		3400	15	0	cl= 3	0,81	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 4	Wmax/rel/lim=	25,1	0,9	367,2	m	
Sez.N. 25	15	6,00	24	5387	0	0	0	16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	14	
UPN80	qn=	-9	24	5387	15	0	0	0	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	16	
Asta: 145	80	6,00	24	5387	0	0	0	-16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	14	
Instab.:=	367,2	β*l=	367,2		2549	19	0	cl= 3	0,81	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 6	Wmax/rel/lim=	25,4	0,9	367,2	m	
Sez.N. 25	16	6,00	23	9050	0	0	0	16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	24	
UPN80	qn=	-9	23	9050	15	0	0	0	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	26	
Asta: 146	76	6,00	23	9050	0	0	0	-16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	24	
Instab.:=	367,2	β*l=	367,2		4713	19	0	cl= 3	0,81	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 6	Wmax/rel/lim=	11,4	0,9	367,2	m	
Sez.N. 25	17	6,00	23	13519	0	0	0	16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	36	
UPN80	qn=	-9	23	13519	15	0	0	0	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	38	
Asta: 147	56	6,00	23	13519	0	0	0	-16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	36	
Instab.:=	367,2	β*l=	367,2		6993	19	0	cl= 3	0,81	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 6	Wmax/rel/lim=	7,0	0,9	367,2	m	
Sez.N. 25	39	6,00	27	1872	0	0	0	16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	5	

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.V. - ACCIAIO + VERIFICAS.L.E.

VERIFICHE ASTE IN ACCIAIO 3D

DATI DI ASTA	Fili N.ro	Quota (m)	Tra tto	Cmb N.r	N Sd (kg)	MxSd (kg*m)	MySd (kg*m)	VxSd (kg)	VySd (kg)	T Sd (kg*m)	N Rd kg	MxV.Rd kg*m	MyV.Rd kg*m	VxpI.Rd Kg	VypI.Rd Kg	T Rd kg*m	fy rid Kg/cmq	Rap %
UPN80	qn=-	-9	27	1872	15	0	0	0	0	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	7
Asta: 148	72	6,00	27	1872	0	0	0	0	-16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	5
Instab.:l=	367,2	$\beta^*l=$	367,2	1362	15	0	0	cl= 3	\approx 0,81	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 4	Wmax/rel/lim=	32,5	0,9	367,2	m	
Sez.N. 25	42	6,00	24	1676	0	0	0	0	16	0	37257	895	215	4369	7763	40	3381	4
UPN80	qn=-	-9	24	1676	15	0	0	0	0	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	6
Asta: 149	84	6,00	24	1676	0	0	0	0	-16	0	37257	895	215	4369	7763	40	3381	4
Instab.:l=	367,2	$\beta^*l=$	367,2	418	19	0	0	cl= 3	\approx 0,81	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 6	Wmax/rel/lim=	32,5	0,9	367,2	m	
Sez.N. 25	59	6,00	21	5314	0	0	0	0	16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	14
UPN80	qn=-	-9	21	5314	15	0	0	0	0	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	16
Asta: 150	30	6,00	21	5314	0	0	0	0	-16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	14
Instab.:l=	367,2	$\beta^*l=$	367,2	4102	15	0	0	cl= 3	\approx 0,81	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 4	Wmax/rel/lim=	10,3	0,9	367,2	m	
Sez.N. 25	63	6,00	18	4014	0	0	0	0	16	0	37257	895	215	4369	7763	40	3381	11
UPN80	qn=-	-9	18	4014	15	0	0	0	0	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	12
Asta: 151	31	6,00	18	4014	0	0	0	0	-16	0	37257	895	215	4369	7763	40	3381	11
Instab.:l=	367,2	$\beta^*l=$	367,2	3360	15	0	0	cl= 3	\approx 0,81	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 4	Wmax/rel/lim=	19,0	0,9	367,2	m	
Sez.N. 25	67	6,00	27	2551	0	0	0	0	16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	7
UPN80	qn=-	-9	27	2551	15	0	0	0	0	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	8
Asta: 152	40	6,00	27	2551	0	0	0	0	-16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	7
Instab.:l=	367,2	$\beta^*l=$	367,2	2113	15	0	0	cl= 3	\approx 0,81	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 4	Wmax/rel/lim=	30,6	0,9	367,2	m	
Sez.N. 25	74	6,00	23	10142	0	0	0	0	16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	27
UPN80	qn=-	-9	23	10142	15	0	0	0	0	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	29
Asta: 153	34	6,00	23	10142	0	0	0	0	-16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	27
Instab.:l=	367,2	$\beta^*l=$	367,2	4698	19	0	0	cl= 3	\approx 0,81	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 6	Wmax/rel/lim=	9,6	0,9	367,2	m	
Sez.N. 25	78	6,00	23	6538	0	0	0	0	16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	18
UPN80	qn=-	-9	23	6538	15	0	0	0	0	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	19
Asta: 154	33	6,00	23	6538	0	0	0	0	-16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	18
Instab.:l=	367,2	$\beta^*l=$	367,2	2527	19	0	0	cl= 3	\approx 0,81	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 6	Wmax/rel/lim=	19,5	0,9	367,2	m	
Sez.N. 25	82	6,00	24	3025	0	0	0	0	16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	8
UPN80	qn=-	-9	24	3025	15	0	0	0	0	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	10
Asta: 155	32	6,00	24	3025	0	0	0	0	-16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	8
Instab.:l=	367,2	$\beta^*l=$	367,2	507	19	0	0	cl= 3	\approx 0,81	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 6	Wmax/rel/lim=	30,7	0,9	367,2	m	
Sez.N. 67	18	6,00	8	6601	-423	254	400	1442	3	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	11	
HEA160	qn=-	-1110	1	5137	998	-127	186	-79	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	15	
Asta: 156	103	6,00	8	6601	924	-386	400	242	3	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	21	
Instab.:l=	160,0	$\beta^*l=$	112,0	-6277	464	105	0	cl= 1	\approx 0,81	lmd= 28	Rpf= 13	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	4,4	0,5	6,4	m	
Sez.N. 67	11	6,00	12	1413	-2126	23	-85	2893	-2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	26	
HEA160	qn=-	-1110	17	2969	-85	129	-246	2077	-1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	4	
Asta: 157	104	6,00	14	2770	1350	323	-243	1484	-1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	24	
Instab.:l=	160,0	$\beta^*l=$	112,0	-676	1047	60	0	cl= 1	\approx 0,81	lmd= 28	Rpf= 15	Rft= 11	Wmax/rel/lim=	2,9	0,1	6,4	m	
Sez.N. 67	12	6,00	11	1178	-4008	-146	-227	4339	1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	52	
HEA160	qn=-	-1110	17	1573	-788	62	-378	3424	1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	11	
Asta: 158	105	6,00	14	1581	1721	364	-377	2820	1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	30	
Instab.:l=	160,0	$\beta^*l=$	112,0	0	0	0	0	cl= 1	\approx 0,81	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	7,2	0,4	6,4	m	
Sez.N. 67	13	6,00	17	1615	-912	-472	-554	2026	2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	23	
HEA160	qn=-	-1110	12	1049	607	-39	-435	1621	2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	8	
Asta: 159	106	6,00	12	1049	1666	308	-435	1021	2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	28	
Instab.:l=	160,0	$\beta^*l=$	112,0	0	0	0	0	cl= 1	\approx 0,81	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	23,2	0,2	6,4	m	
Sez.N. 67	15	6,00	7	1663	-900	474	559	1972	-1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	23	
HEA160	qn=-	-1110	2	1107	598	38	454	1628	-2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	8	
Asta: 160	107	6,00	2	1107	1661	-325	454	1028	-2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	28	
Instab.:l=	160,0	$\beta^*l=$	112,0	2140	282	358	0	cl= 1	\approx 0,81	lmd= 28	Rpf= 0	Rft= 12	Wmax/rel/lim=	23,2	0,2	6,4	m	
Sez.N. 67	16	6,00	5	1212	-4039	157	246	4358	-1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	53	
HEA160	qn=-	-1110	7	1586	-793	-64	389	3332	-1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	11	
Asta: 161	108	6,00	2	1224	1987	-237	246	3156	-1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	30	
Instab.:l=	160,0	$\beta^*l=$	112,0	0	0	0	0	cl= 1	\approx 0,81	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	7,2	0,4	6,4	m	
Sez.N. 67	17	6,00	2	733	-2137	-8	107	2897	2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	26	
HEA160	qn=-	-1110	11	1419	383	-82	-176	-31	-2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	7	
Asta: 162	109	6,00	8	140	1291	-339	269	1422	1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	24	
Instab.:l=	160,0	$\beta^*l=$	112,0	-482	633	165	0	cl= 1	\approx 0,81	lmd= 28	Rpf= 12	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	3,1	0,1	6,4	m	

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.V. - ACCIAIO + VERIFICAS.L.E.

VERIFICHE ASTE IN ACCIAIO 3D

DATI DI ASTA	Fili N.ro	Quota (m)	Tra tto	Cmb N.r	N Sd (kg)	MxSd (kg*m)	MySd (kg*m)	VxSd (kg)	VySd (kg)	T Sd (kg*m)	N Rd kg	MxV.Rd kg*m	MyV.Rd kg*m	VxpIRd Kg	VypIRd Kg	T Rd kg*m	fy rid Kg/cmq	Rap %
Sez.N. 67	39	6,00	14	1703	-638	-480	-551	1090	1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	20	
HEA160	qn=	-1110	14	1703	161	347	-551	-35	1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	11	
Asta: 163	110	6,00	8	1107	-976	-273	358	-1485	-1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	19	
Instab.:l=	160,0	β*I=	112,0	2319	573	297	cl= 1	⊗ 0,81	lmd= 28	Rpf= 6	Rft= 14	Wmax/rel/lim=	30,7	0,1	6,4	m		
Sez.N. 67	42	6,00	8	1770	-621	478	549	1056	-1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	20	
HEA160	qn=	-1110	8	1770	119	-318	549	-33	-1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	9	
Asta: 164	111	6,00	14	1030	-950	283	-373	-1475	1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	19	
Instab.:l=	160,0	β*I=	112,0	2326	619	272	cl= 1	⊗ 0,81	lmd= 28	Rpf= 5	Rft= 14	Wmax/rel/lim=	30,7	0,1	6,4	m		
Sez.N. 67	59	6,00	17	-308	-671	-312	-437	2123	-2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	16	
HEA160	qn=	-1110	30	333	366	302	-389	-1	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	12	
Asta: 165	112	6,00	14	-264	1777	386	-436	927	-2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	31	
Instab.:l=	160,0	β*I=	112,0	-508	1525	100	cl= 1	⊗ 0,81	lmd= 28	Rpf= 21	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	5,8	0,3	6,4	m		
Sez.N. 67	63	6,00	14	-123	-236	-321	-438	1816	2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	11	
HEA160	qn=	-1110	12	-650	1117	-5	-336	1404	2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	14	
Asta: 166	113	6,00	12	-650	2000	263	-336	803	2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	31	
Instab.:l=	160,0	β*I=	112,0	-650	1500	110	cl= 1	⊗ 0,81	lmd= 28	Rpf= 21	Rft= 4	Wmax/rel/lim=	17,0	0,2	6,4	m		
Sez.N. 67	67	6,00	2	887	-225	334	393	-16	-2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	11	
HEA160	qn=	-1110	14	143	734	310	-477	-13	3	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	17	
Asta: 167	114	6,00	8	1585	-1491	-225	330	-1375	-2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	24	
Instab.:l=	160,0	β*I=	112,0	-555	855	140	cl= 1	⊗ 0,81	lmd= 28	Rpf= 14	Rft= 11	Wmax/rel/lim=	28,8	0,0	6,4	m		
Sez.N. 67	74	6,00	7	-102	-663	313	446	2069	2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	16	
HEA160	qn=	-1110	1	132	701	-119	187	-32	-1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	11	
Asta: 168	115	6,00	2	-423	2034	-257	324	1113	2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	31	
Instab.:l=	160,0	β*I=	112,0	-423	1526	104	cl= 1	⊗ 0,81	lmd= 28	Rpf= 21	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	5,9	0,3	6,4	m		
Sez.N. 67	78	6,00	8	-59	-235	319	441	1768	-2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	11	
HEA160	qn=	-1110	2	-608	1116	2	352	1406	-2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	14	
Asta: 169	116	6,00	2	-608	2002	-280	352	806	-2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	31	
Instab.:l=	160,0	β*I=	112,0	-608	1501	113	cl= 1	⊗ 0,81	lmd= 28	Rpf= 21	Rft= 10	Wmax/rel/lim=	17,0	0,2	6,4	m		
Sez.N. 67	82	6,00	12	798	-219	-328	-388	18	2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	11	
HEA160	qn=	-1110	8	229	681	-287	474	-9	-3	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	15	
Asta: 170	117	6,00	14	1523	-1478	236	-342	-1367	2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	24	
Instab.:l=	160,0	β*I=	112,0	-497	845	144	cl= 1	⊗ 0,81	lmd= 28	Rpf= 14	Rft= 12	Wmax/rel/lim=	28,8	0,0	6,4	m		
Sez.N. 67	10	6,00	17	2004	-434	-255	-398	1466	-3	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	12	
HEA160	qn=	-1110	1	1625	1003	130	-190	-77	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	15	
Asta: 171	118	6,00	14	1813	959	380	-396	270	-3	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	21	
Instab.:l=	160,0	β*I=	112,0	2417	300	297	cl= 1	⊗ 0,81	lmd= 28	Rpf= 10	Rft= 11	Wmax/rel/lim=	4,3	0,5	6,4	m		
Sez.N. 28	118	6,00	1	-551	127	8	9	-143	0	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	10	
UPN100	qn=	-11	8	-730	36	-1	7	-28	-1	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	4	
Asta: 172	104	6,00	1	-551	-152	-8	9	-168	0	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	12	
Instab.:l=	180,0	β*I=	126,0	209	148	2	cl= 1	⊗ 0,81	lmd= 85	Rpf= 10	Rft= 11	Wmax/rel/lim=	10,7	0,2	7,2	m		
Sez.N. 28	104	6,00	1	-757	-152	8	10	175	0	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	12	
UPN100	qn=	-11	23	-1585	-2	-1	20	26	0	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	4	
Asta: 173	112	6,00	17	-164	159	-14	14	154	0	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	13	
Instab.:l=	180,0	β*I=	126,0	486	168	5	cl= 1	⊗ 0,81	lmd= 85	Rpf= 11	Rft= 12	Wmax/rel/lim=	13,8	0,1	7,2	m		
Sez.N. 28	105	6,00	11	604	-366	1	2	311	-1	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	24	
UPN100	qn=	-11	23	-2729	11	5	16	0	0	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	8	
Asta: 174	113	6,00	17	-500	167	-11	10	275	-1	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	13	
Instab.:l=	180,0	β*I=	126,0	604	366	3	cl= 1	⊗ 0,81	lmd= 85	Rpf= 19	Rft= 27	Wmax/rel/lim=	19,8	0,4	7,2	m		
Sez.N. 28	106	6,00	23	-3620	23	8	11	-12	0	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	11	
UPN100	qn=	-11	24	-3656	8	-2	10	-20	0	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	9	
Asta: 175	114	6,00	23	-3620	-15	-11	11	-31	0	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	11	
Instab.:l=	180,0	β*I=	126,0	-3656	17	4	cl= 1	⊗ 0,81	lmd= 85	Rpf= 19	Rft= 19	Wmax/rel/lim=	24,4	0,1	7,2	m		
Sez.N. 28	107	6,00	33	-3122	29	-15	-14	-9	0	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	12	
UPN100	qn=	-11	30	-3150	17	-3	-14	-17	0	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	8	
Asta: 176	116	6,00	8	-840	163	9	-12	137	0	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	13	
Instab.:l=	180,0	β*I=	126,0	-2791	50	7	cl= 1	⊗ 0,81	lmd= 85	Rpf= 17	Rft= 18	Wmax/rel/lim=	22,8	0,4	7,2	m		
Sez.N. 28	108	6,00	5	433	-369	-6	-7	308	-1	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	24	
UPN100	qn=	-11	33	-2109	24	-13	-19	0	0	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	9	
Asta: 177	115	6,00	7	-450	156	14	-16	265	0	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	13	

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.V. - ACCIAIO + VERIFICAS.L.E.

VERIFICHE ASTE IN ACCIAIO 3D

DATI DI ASTA	Fili N.ro	Quota (m)	Tra tto	Cmb N.r	N Sd (kg)	MxSd (kg*m)	MySd (kg*m)	VxSd (kg)	VySd (kg)	T Sd (kg*m)	N Rd kg	MxV.Rd kg*m	MyV.Rd kg*m	VxpIRd Kg	VypIRd Kg	T Rd kg*m	fy rid Kg/cmq	Rap %			
Instab.:=	180,0	β*l=	126,0		433	369	6	cl= 1	≈	0,81	lmd=	85	Rpf=	19	Rft=	28	Wmax/rel/lim=	16,9	0,3	7,2	m
Sez.N.	28	109	6,00	1	-536	-152	-13	-14	168	0	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	13			
UPN100	qn=	-11	14		-687	37	-1	-8	28	1	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	4			
Asta:	178	103	6,00	1	-536	128	13	-14	143	0	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	11			
Instab.:=	180,0	β*l=	126,0		174	147	6	cl= 1	≈	0,81	lmd=	85	Rpf=	10	Rft=	12	Wmax/rel/lim=	11,5	0,2	7,2	m
Sez.N.	28	120	6,00	24	-3887	-20	-6	-4	18	0	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	11			
UPN100	qn=	-11	33		-3969	11	-2	-3	29	0	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	10			
Asta:	179	111	6,00	33	-3969	33	1	-3	20	0	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	11			
Instab.:=	180,0	β*l=	126,0		-3969	25	2	cl= 1	≈	0,81	lmd=	85	Rpf=	20	Rft=	21	Wmax/rel/lim=	25,6	0,0	7,2	m
Sez.N.	28	111	6,00	33	-3792	34	-9	-6	-20	0	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	12			
UPN100	qn=	-11	30		-3807	12	-3	-5	-29	0	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	10			
Asta:	180	117	6,00	33	-3792	-19	3	-6	-39	0	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	10			
Instab.:=	180,0	β*l=	126,0		-3807	25	4	cl= 1	≈	0,81	lmd=	85	Rpf=	20	Rft=	20	Wmax/rel/lim=	25,5	0,2	7,2	m
Sez.N.	28	112	6,00	1	-1070	141	10	13	-188	0	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	13			
UPN100	qn=	-11	24		-2145	19	11	21	0	0	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	8			
Asta:	181	105	6,00	17	-363	-346	-14	15	-289	0	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	24			
Instab.:=	180,0	β*l=	126,0		503	367	5	cl= 1	≈	0,81	lmd=	85	Rpf=	18	Rft=	28	Wmax/rel/lim=	16,3	0,3	7,2	m
Sez.N.	28	113	6,00	17	-719	167	8	12	-141	0	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	13			
UPN100	qn=	-11	24		-3161	18	-3	14	11	0	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	9			
Asta:	182	106	6,00	33	-2723	-33	-18	16	-69	0	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	11			
Instab.:=	180,0	β*l=	126,0		-2723	56	7	cl= 1	≈	0,81	lmd=	85	Rpf=	18	Rft=	18	Wmax/rel/lim=	22,5	0,4	7,2	m
Sez.N.	28	114	6,00	30	-3505	25	5	9	-8	0	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	10			
UPN100	qn=	-11	24		-3839	12	-3	6	25	0	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	10			
Asta:	183	110	6,00	23	-3812	30	-9	7	16	0	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	12			
Instab.:=	180,0	β*l=	126,0		-3839	22	4	cl= 1	≈	0,81	lmd=	85	Rpf=	20	Rft=	20	Wmax/rel/lim=	25,4	0,2	7,2	m
Sez.N.	28	115	6,00	7	-222	156	-15	-16	-150	0	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	13			
UPN100	qn=	-11	33		-1582	-2	0	-20	-20	0	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	4			
Asta:	184	109	6,00	1	-739	-151	9	-11	-175	0	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	12			
Instab.:=	180,0	β*l=	126,0		439	169	6	cl= 1	≈	0,81	lmd=	85	Rpf=	11	Rft=	12	Wmax/rel/lim=	14,5	0,1	7,2	m
Sez.N.	28	116	6,00	7	-616	163	-11	-11	-269	1	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	13			
UPN100	qn=	-11	14		-1886	51	0	-4	128	0	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	7			
Asta:	185	108	6,00	5	512	-369	2	-3	-313	1	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	24			
Instab.:=	180,0	β*l=	126,0		512	369	3	cl= 1	≈	0,81	lmd=	85	Rpf=	19	Rft=	27	Wmax/rel/lim=	20,2	0,4	7,2	m
Sez.N.	28	117	6,00	33	-3613	-19	-11	-10	36	0	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	11			
UPN100	qn=	-11	30		-3637	9	-1	-9	26	0	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	9			
Asta:	186	107	6,00	33	-3613	28	8	-10	17	0	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	11			
Instab.:=	180,0	β*l=	126,0		-3613	21	4	cl= 1	≈	0,81	lmd=	85	Rpf=	19	Rft=	19	Wmax/rel/lim=	24,6	0,1	7,2	m
Sez.N.	67	5	6,00	14	1101	-273	-396	-461	492	3	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	13			
HEA160	qn=	-1110	30		2164	-286	-69	-169	-11	1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	5			
Asta:	187	120	6,00	8	1281	-510	-328	443	-740	-3	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	14			
Instab.:=	160,0	β*l=	112,0		1281	510	382	cl= 1	≈	0,81	lmd=	28	Rpf=	4	Rft=	16	Wmax/rel/lim=	31,6	0,1	6,4	m
Sez.N.	28	110	6,00	23	-4001	30	1	3	-18	0	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	11			
UPN100	qn=	-11	24		-4013	9	-2	2	-27	0	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	10			
Asta:	188	120	6,00	23	-4001	-19	-5	3	-37	0	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	11			
Instab.:=	180,0	β*l=	126,0		-4001	22	3	cl= 1	≈	0,81	lmd=	85	Rpf=	21	Rft=	21	Wmax/rel/lim=	25,6	0,0	7,2	m
Sez.N.	67	96	6,00	1	-128	-1118	-49	60	2646	-1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	15			
HEA160	qn=	-1110	1		-128	992	-145	60	-9	-1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	16			
Asta:	189	122	6,00	1	-128	992	-145	60	-9	-1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	16			
Instab.:=	160,0	β*l=	112,0		-128	838	107	cl= 1	≈	0,81	lmd=	28	Rpf=	13	Rft=	0	Wmax/rel/lim=	1,6	0,3	6,4	m
Sez.N.	67	97	6,00	1	2079	-1115	34	-75	2645	1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	14			
HEA160	qn=	-1110	1		2079	993	154	-75	-10	1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	16			
Asta:	190	101	6,00	1	2079	993	154	-75	-10	1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	16			
Instab.:=	160,0	β*l=	112,0		-2287	373	138	cl= 1	≈	0,81	lmd=	28	Rpf=	10	Rft=	0	Wmax/rel/lim=	1,6	0,3	6,4	m
Sez.N.	67	99	6,00	1	0	-1281	0	0	2111	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	15			
HEA160	qn=	-1110	11		-231	-108	-216	649	0	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	5			
Asta:	191	98	6,00	33	-220	0	0	49	195	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	0			
Instab.:=	100,0	β*l=	70,0		-2	487	129	cl= 1	≈	0,81	lmd=	17	Rpf=	9	Rft=	0	Wmax/rel/lim=	5,5	0,1	4,0	m
Sez.N.	67	100	6,00	33	494	0	-337	-1449	-160	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	8			

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.V. - ACCIAIO + VERIFICAS.L.E.

VERIFICHE ASTE IN ACCIAIO 3D

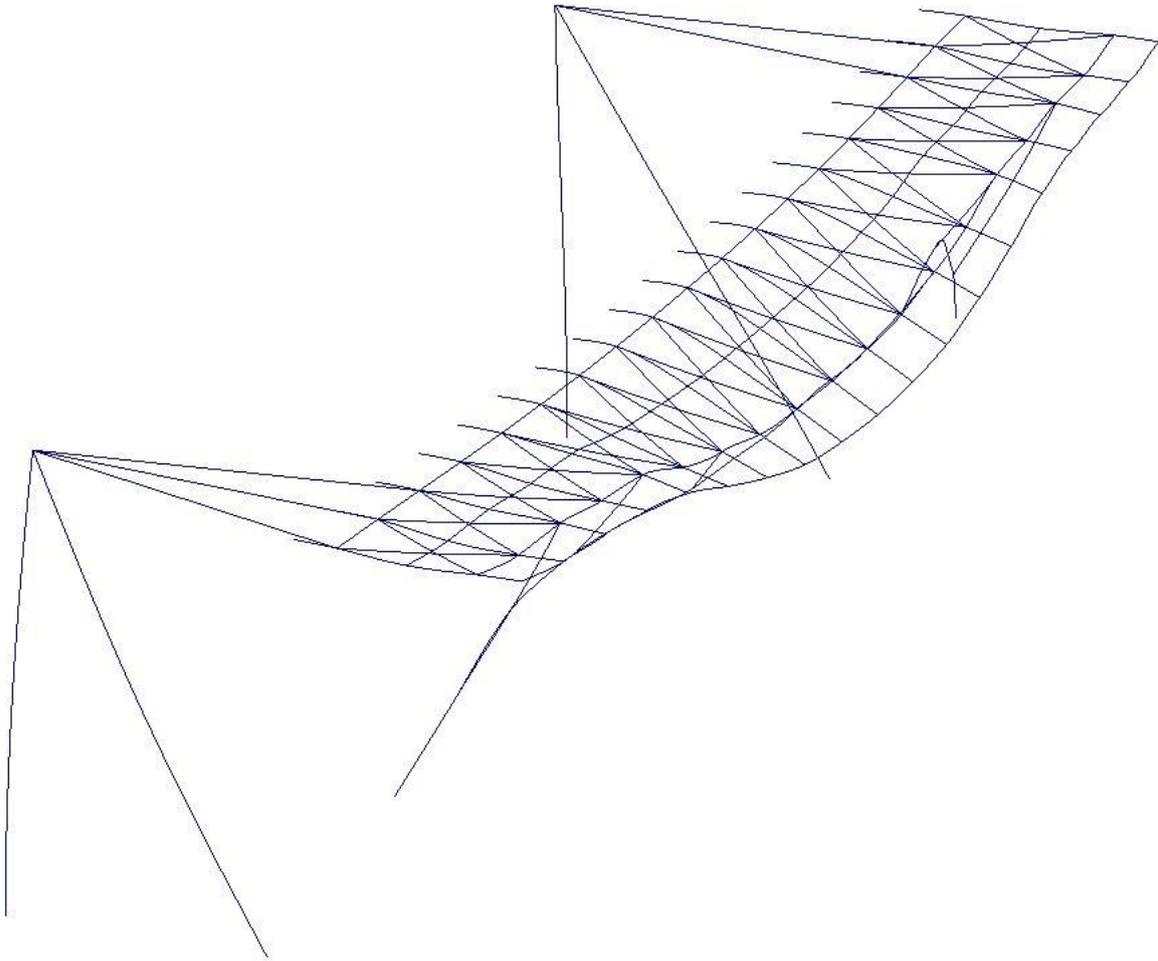
DATI DI ASTA	Fili N.ro	Quota (m)	Tra tto	Cmb N.r	N Sd (kg)	MxSd (kg*m)	MySd (kg*m)	VxSd (kg)	VySd (kg)	T Sd (kg*m)	N Rd kg	MxV.Rd kg*m	MyV.Rd kg*m	VxpI.Rd Kg	VypI.Rd Kg	T Rd kg*m	fy rid Kg/cmq	Rap %
HEA160	qn=-1110	24	453	-225	377	-1383	-636	2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	12		
Asta: 192	97	6,00	24	453	-637	1068	-1383	-1011	2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	35	
Instab.: 100,0	β*1=	70,0	-333	373	305	cl= 1	≈	0,81	lmd= 17	Rpf= 12	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	1,0	0,2	4,0	m		
Sez.N. 67	101	6,00	1	2083	993	151	125	-93	1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	16	
HEA160	qn=-1110	24	4130	410	218	149	-25	2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	10		
Asta: 193	99	6,00	1	2083	-1281	-48	125	-2749	1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	17	
Instab.: 160,0	β*1=	112,0	-2616	437	78	cl= 1	≈	0,81	lmd= 28	Rpf= 9	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	3,6	0,2	6,4	m		
Sez.N. 67	102	6,00	1	0	-1280	0	0	2110	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	15	
HEA160	qn=-1110	5	-12	-230	107	214	648	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	5		
Asta: 194	121	6,00	27	212	0	53	214	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	0		
Instab.: 100,0	β*1=	70,0	-12	486	128	cl= 1	≈	0,81	lmd= 17	Rpf= 9	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	4,8	0,1	4,0	m		
Sez.N. 67	119	6,00	23	475	0	310	1335	-182	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	8	
HEA160	qn=-1110	30	426	-234	-341	1247	-654	-2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	11		
Asta: 195	96	6,00	23	475	-557	-1025	1335	-932	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	32	
Instab.: 100,0	β*1=	70,0	-328	359	286	cl= 1	≈	0,81	lmd= 17	Rpf= 12	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	1,1	0,1	4,0	m		
Sez.N. 67	122	6,00	1	-129	992	-147	-134	-92	-1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	16	
HEA160	qn=-1110	30	-90	405	-196	-153	-17	-2	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	10		
Asta: 196	102	6,00	1	-129	-1280	67	-134	-2747	-1	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	17	
Instab.: 160,0	β*1=	112,0	-129	960	61	cl= 1	≈	0,81	lmd= 28	Rpf= 13	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	3,1	0,2	6,4	m		
Sez.N. 61	55	6,00	30	-3104	-6	-113	-129	18	0	71798	2807	1391	33646	14750	144	3381	8	
HEA100	qn=-17	24	-3715	5	39	-118	0	0	71798	2807	1391	33646	14750	144	3381	5		
Asta: 197	99	6,00	30	-3104	0	120	-129	-12	0	71798	2807	1391	33646	14750	144	3381	9	
Instab.: 180,0	β*1=	126,0	-3715	5	44	cl= 1	≈	0,81	lmd= 50	Rpf= 10	Rft= 10	Wmax/rel/lim=	7,4	0,1	7,2	m		
Sez.N. 61	102	6,00	23	950	1	154	172	11	0	71798	2807	1391	33646	14750	144	3381	11	
HEA100	qn=-17	30	433	5	39	157	-1	0	71798	2807	1391	33646	14750	144	3381	3		
Asta: 198	56	6,00	23	950	-6	-156	172	-19	0	71798	2807	1391	33646	14750	144	3381	11	
Instab.: 180,0	β*1=	126,0	950	6	156	cl= 1	≈	0,81	lmd= 50	Rpf= 5	Rft= 11	Wmax/rel/lim=	8,1	0,1	7,2	m		
Sez.N. 67	10	6,00	33	76	914	903	1077	-481	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	34	
HEA160	qn=-30	1	221	921	-35	482	-1008	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	12		
Asta: 199	97	6,00	33	76	-1	-1035	1077	-536	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	26	
Instab.: 180,0	β*1=	126,0	76	914	1035	cl= 1	≈	0,81	lmd= 31	Rpf= 18	Rft= 37	Wmax/rel/lim=	8,5	0,7	7,2	m		
Sez.N. 67	96	6,00	23	-2241	-1	-906	-923	550	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	23	
HEA160	qn=-30	1	-917	925	-39	-405	1012	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	12		
Asta: 200	18	6,00	23	-2241	939	756	-923	495	0	131083	8288	3977	59988	25789	300	3381	30	
Instab.: 180,0	β*1=	126,0	934	773	517	cl= 1	≈	0,81	lmd= 31	Rpf= 21	Rft= 22	Wmax/rel/lim=	9,2	0,7	7,2	m		
Sez.N. 37	57	6,00	24	1347	437	311	347	-227	-1	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	38	
UPN160	qn=-19	26	-692	28	-129	-174	0	1	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	12		
Asta: 201	100	6,00	33	1516	0	-337	373	-160	0	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	31	
Instab.: 180,0	β*1=	126,0	1347	437	314	cl= 1	≈	0,81	lmd= 66	Rpf= 11	Rft= 39	Wmax/rel/lim=	8,4	0,4	7,2	m		
Sez.N. 37	119	6,00	23	1388	0	-310	-344	182	0	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	28	
UPN160	qn=-19	8	899	3	-139	-199	-1	-2	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	13		
Asta: 202	58	6,00	30	1196	470	281	-313	245	1	81173	4654	1170	29761	23911	216	3381	36	
Instab.: 180,0	β*1=	126,0	1196	470	282	cl= 1	≈	0,81	lmd= 66	Rpf= 10	Rft= 37	Wmax/rel/lim=	9,1	0,4	7,2	m		
Sez.N. 25	56	6,00	23	2685	0	0	0	16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	7	
UPN80	qn=-9	23	2685	15	0	0	0	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	9		
Asta: 203	96	6,00	23	2685	0	0	0	-16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	7	
Instab.: 367,2	β*1=	367,2	788	19	0	cl= 3	≈	0,81	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 6	Wmax/rel/lim=	6,7	0,9	367,2	m		
Sez.N. 25	99	6,00	33	4124	0	0	0	16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	11	
UPN80	qn=-9	33	4124	15	0	0	0	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	13		
Asta: 204	10	6,00	33	4124	0	0	0	-16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	11	
Instab.: 367,2	β*1=	367,2	2219	19	0	cl= 3	≈	0,81	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 6	Wmax/rel/lim=	6,1	0,9	367,2	m		
Sez.N. 25	18	6,00	18	1045	0	0	0	16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	3	
UPN80	qn=-9	18	1045	15	0	0	0	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	4		
Asta: 205	102	6,00	18	1045	0	0	0	-16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	3	
Instab.: 367,2	β*1=	367,2	235	19	0	cl= 3	≈	0,81	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 6	Wmax/rel/lim=	6,5	0,9	367,2	m		
Sez.N. 25	97	6,00	21	1391	0	0	0	16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	4	
UPN80	qn=-9	21	1391	15	0	0	0	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	5		
Asta: 206	55	6,00	21	1391	0	0	0	-16	0	37258	895	215	4369	7763	40	3381	4	
Instab.: 367,2	β*1=	367,2	1121	15	0	cl= 3	≈	0,81	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 4	Wmax/rel/lim=	6,7	0,9	367,2	m		

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.V. - ACCIAIO + VERIFICAS.L.E.

VERIFICHE ASTE IN ACCIAIO 3D

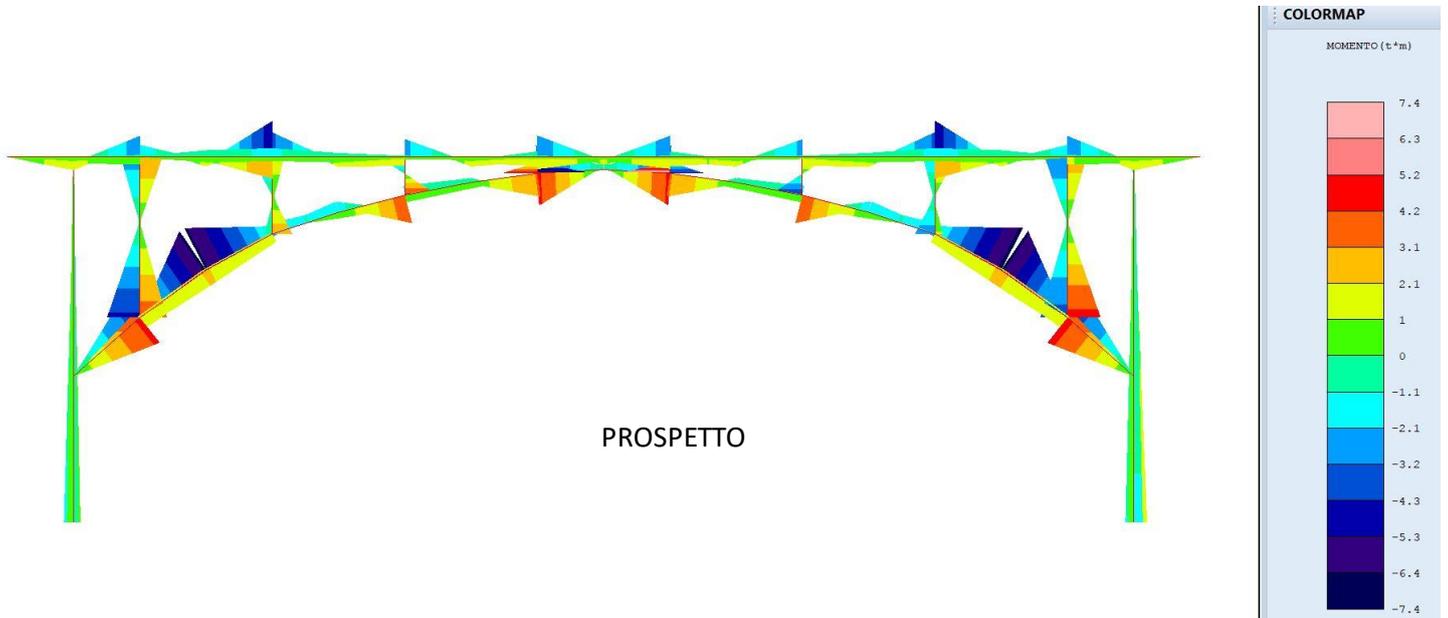
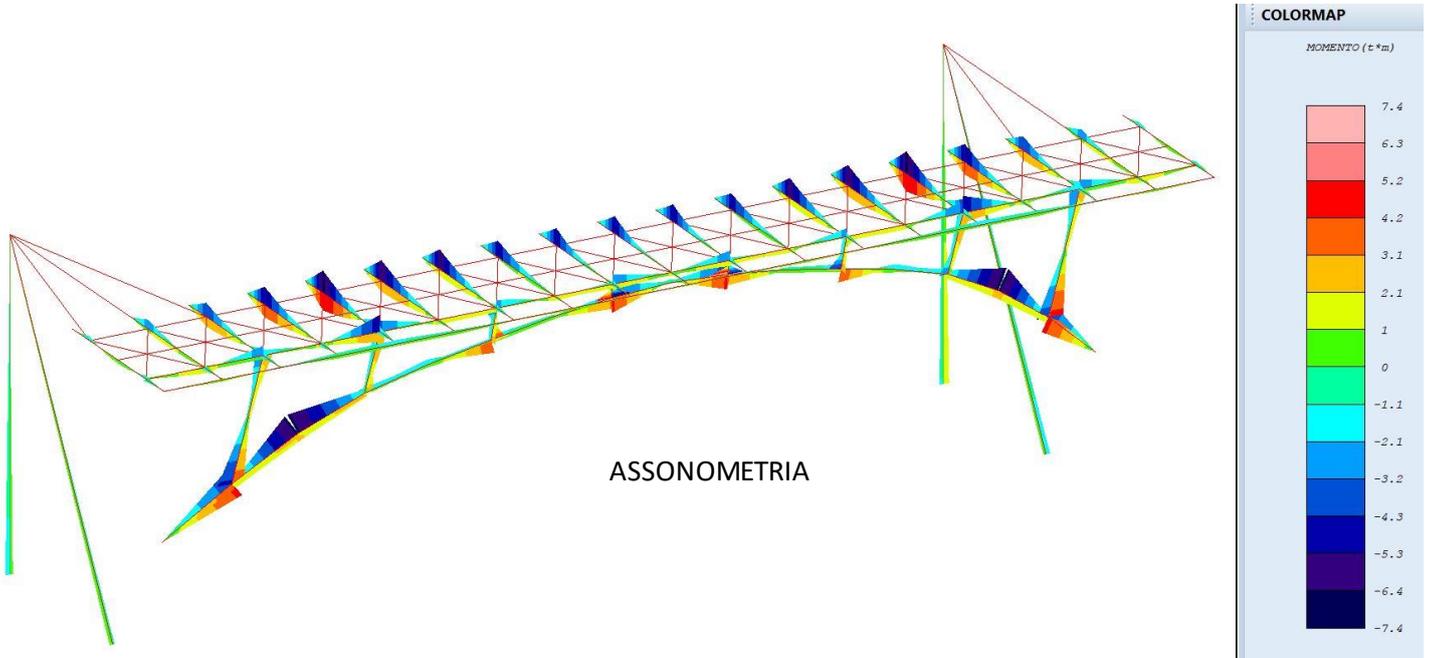
DATI DI ASTA	Fili N.ro	Quota (m)	Tra tto	Cmb N.r	N Sd (kg)	MxSd (kg*m)	MySd (kg*m)	VxSd (kg)	VySd (kg)	T Sd (kg*m)	N Rd kg	MxV.Rd kg*m	MyV.Rd kg*m	VxpIRd Kg	VypIRd Kg	T Rd kg*m	fy rid Kg/cmq	Rap %
Sez.N. 28	103	6,00	1	-194	127	1	2	-59	0	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	8	
UPN100	qn=	-11	1	-194	69	0	2	-71	0	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	5	
Asta: 207	122	6,00	23	-278	0	-7	7	-45	0	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	2	
Instab.:l=	180,0	β*l=	126,0	-194	96	1	cl= 1	≈ 0,81	lmd= 85	Rpf= 7	Rft= 9	Wmax/rel/lim=	8,9	0,4	7,2	m		
Sez.N. 28	101	6,00	24	-369	1	5	6	43	-1	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	2	
UPN100	qn=	-11	1	-200	69	0	4	71	0	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	5	
Asta: 208	118	6,00	1	-200	127	-4	4	58	0	45474	1657	512	18623	12068	100	3381	9	
Instab.:l=	180,0	β*l=	126,0	-200	95	1	cl= 1	≈ 0,81	lmd= 85	Rpf= 7	Rft= 9	Wmax/rel/lim=	8,2	0,4	7,2	m		
Sez.N. 896	99	6,00	33	8590	0	0	0	0	0	20817	73	73	9015	9015	84	3381	41	
TONDO28	qn=	0	33	8590	0	0	0	0	0	20817	73	73	9015	9015	84	3381	41	
Asta: 209	123	6,00	33	8590	0	0	0	0	0	20817	73	73	9015	9015	84	3381	41	
Instab.:l=	800,5	β*l=	800,5	0	0	0	cl= 3	≈ 0,81	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	16,5	0,0	800,5	m		
Sez.N. 896	123	6,00	33	8720	0	0	0	0	0	20817	73	73	9015	9015	84	3381	42	
TONDO28	qn=	0	33	8720	0	0	0	0	0	20817	73	73	9015	9015	84	3381	42	
Asta: 210	55	6,00	33	8720	0	0	0	0	0	20817	73	73	9015	9015	84	3381	42	
Instab.:l=	780,0	β*l=	780,0	0	0	0	cl= 3	≈ 0,81	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	15,6	0,0	780,0	m		
Sez.N. 896	123	6,00	33	8735	0	0	0	0	0	20817	73	73	9015	9015	84	3381	42	
TONDO28	qn=	0	33	8735	0	0	0	0	0	20817	73	73	9015	9015	84	3381	42	
Asta: 211	29	6,00	33	8735	0	0	0	0	0	20817	73	73	9015	9015	84	3381	42	
Instab.:l=	800,5	β*l=	800,5	0	0	0	cl= 3	≈ 0,81	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	14,0	0,0	800,5	m		
Sez.N. 896	34	6,00	21	1902	0	0	0	0	0	20817	73	73	9015	9015	84	3381	9	
TONDO28	qn=	0	21	1902	0	0	0	0	0	20817	73	73	9015	9015	84	3381	9	
Asta: 212	124	6,00	21	1902	0	0	0	0	0	20817	73	73	9015	9015	84	3381	9	
Instab.:l=	800,5	β*l=	800,5	0	0	0	cl= 3	≈ 0,81	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	24,1	0,0	800,5	m		
Sez.N. 902	124	6,00	23	26276	0	0	0	0	0	42482	212	212	18396	18396	245	3381	62	
TONDO40	qn=	0	23	26276	0	0	0	0	0	42482	212	212	18396	18396	245	3381	62	
Asta: 213	56	6,00	23	26276	0	0	0	0	0	42482	212	212	18396	18396	245	3381	62	
Instab.:l=	780,0	β*l=	780,0	0	0	0	cl= 3	≈ 0,81	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	26,0	0,0	780,0	m		
Sez.N. 1086	123	6,00	33	43883	-79	-66	-69	-20	40	179370	10958	10958	65932	65932	10547	3381	24	
219.1x8	qn=	0	33	43675	-181	280	-69	-20	40	179370	10967	10967	65932	65932	10547	3381	24	
Asta: 214	123	-4,00	33	43466	-283	627	-69	-20	40	179370	10976	10976	65932	65932	10547	3381	24	
Instab.:l=	1000,0	β*l=	700,0	-24299	100	110	cl= 1	≈ 0,81	lmd= 93	Rpf= 29	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	16,6	3,3	40,0	m		
Sez.N. 1086	123	6,00	33	-50800	-79	-37	34	121	-68	179370	10647	10647	65932	65932	10547	3381	28	
219.1x8	qn=	-21	33	-51012	273	-235	34	-2	-68	179370	10637	10637	65932	65932	10547	3381	28	
Asta: 215	125	-4,00	33	-51217	-73	-426	34	-120	-68	179370	10627	10627	65932	65932	10547	3381	29	
Instab.:l=	1156,0	β*l=	809,2	-51217	205	270	cl= 1	≈ 0,81	lmd= 108	Rpf= 78	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	16,5	4,6	46,2	m		
Sez.N. 1086	124	6,00	23	-51640	-78	83	-75	121	152	179370	10607	10607	65932	65932	10547	3381	29	
219.1x8	qn=	-21	23	-51852	275	522	-75	-1	152	179370	10597	10597	65932	65932	10547	3381	29	
Asta: 216	126	-4,00	23	-52057	-70	948	-75	-120	152	179370	10587	10587	65932	65932	10547	3381	29	
Instab.:l=	1156,0	β*l=	809,2	-52057	206	602	cl= 1	≈ 0,81	lmd= 108	Rpf= 86	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	26,6	6,2	46,2	m		
Sez.N. 1086	124	6,00	23	44610	-78	148	154	-21	-90	179370	10927	10927	65932	65932	10547	3381	25	
219.1x8	qn=	0	23	44401	-184	-624	154	-21	-90	179370	10936	10936	65932	65932	10547	3381	25	
Asta: 217	124	-4,00	23	44193	-289	-1396	154	-21	-90	179370	10945	10945	65932	65932	10547	3381	25	
Instab.:l=	1000,0	β*l=	700,0	-24979	102	379	cl= 1	≈ 0,81	lmd= 93	Rpf= 32	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	26,6	5,0	40,0	m		

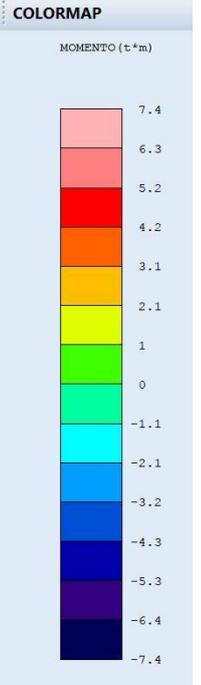
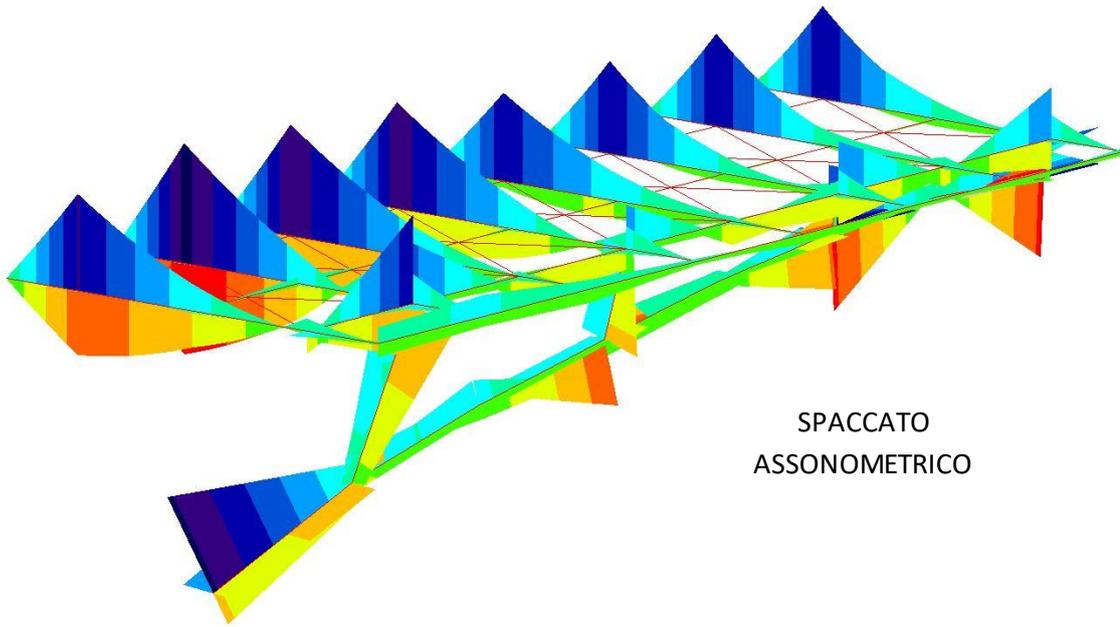
9.2.PRINCIPALI DEFORMATE DELLA STRUTTURA



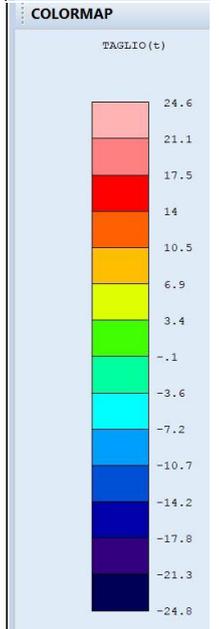
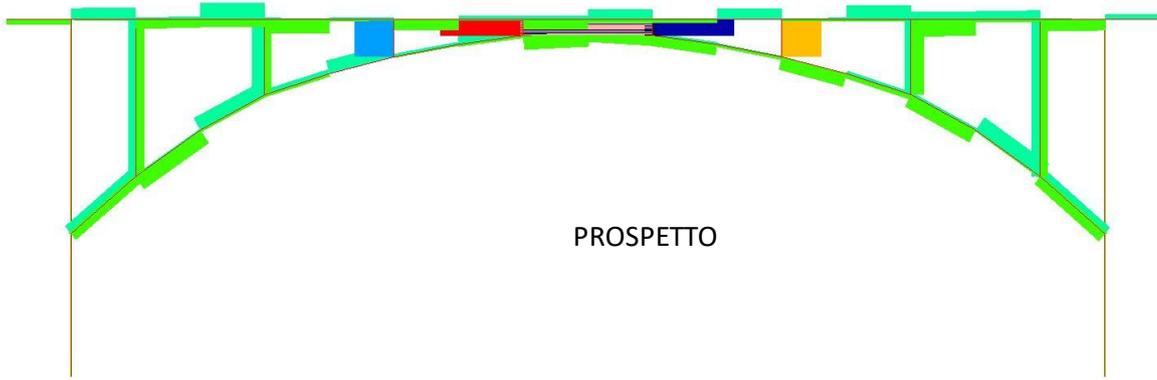
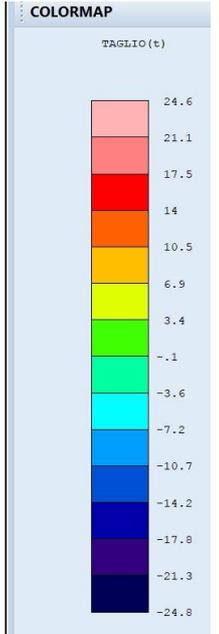
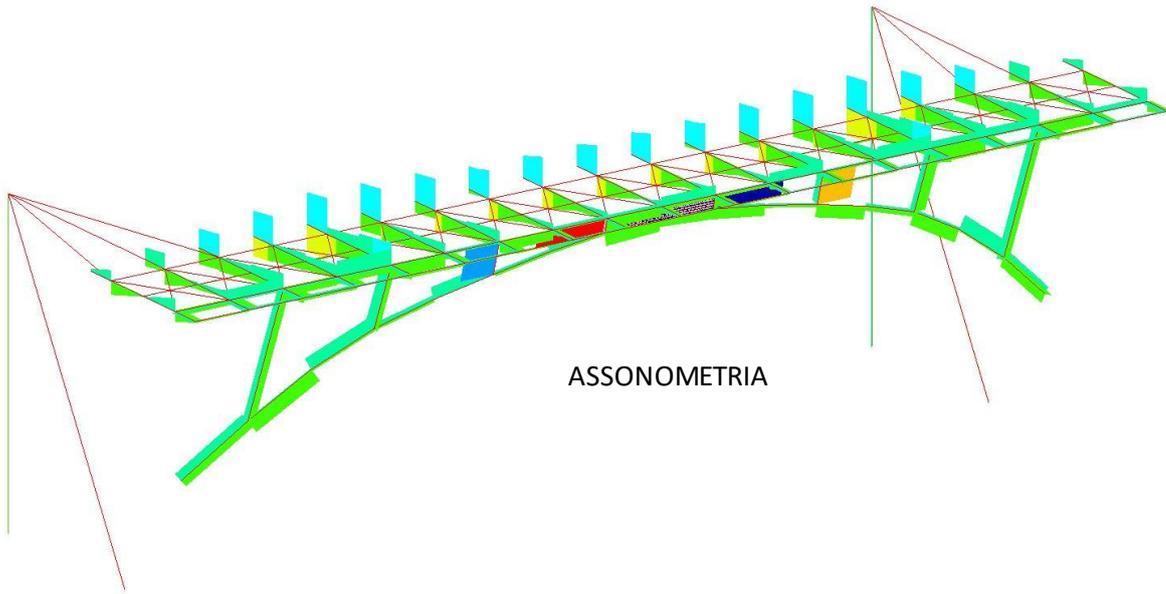
9.3. PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE

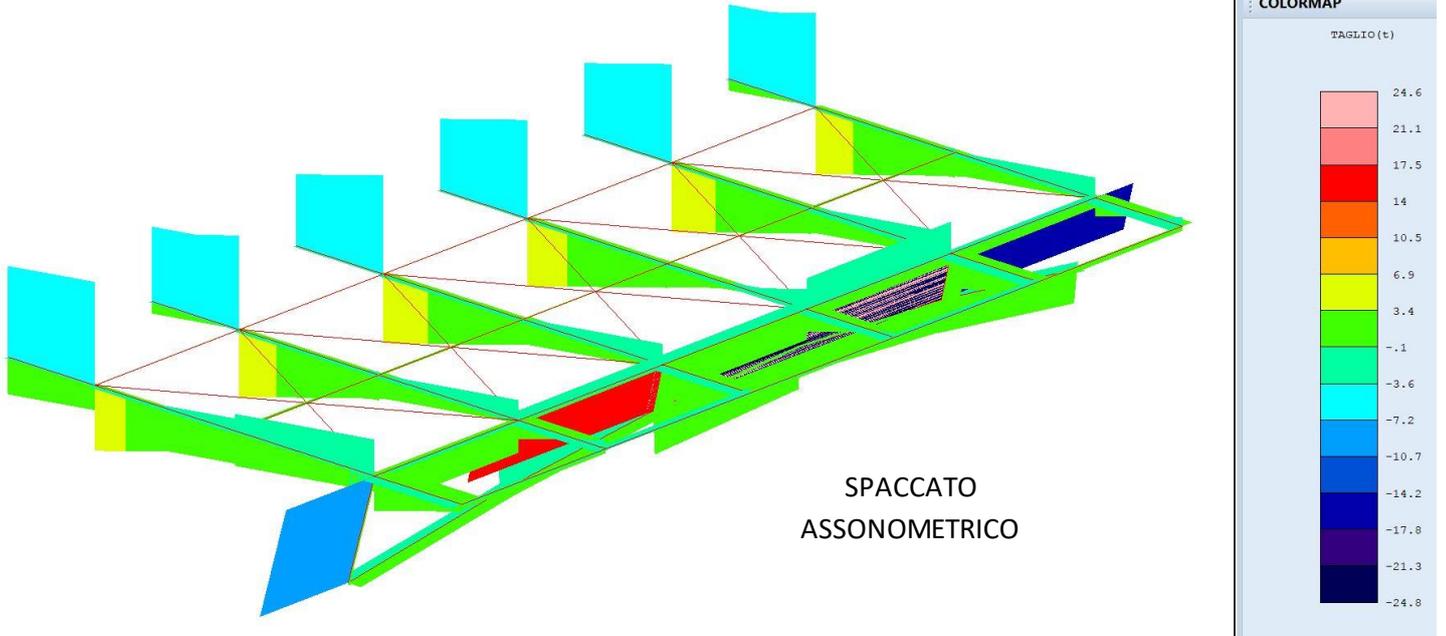
MOMENTI SOLLECITANTI



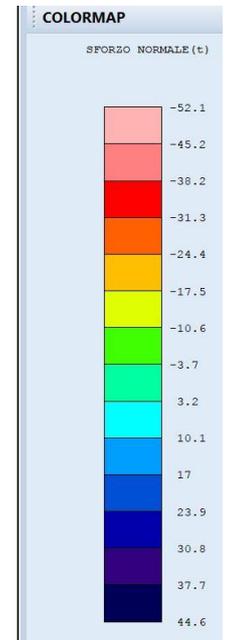
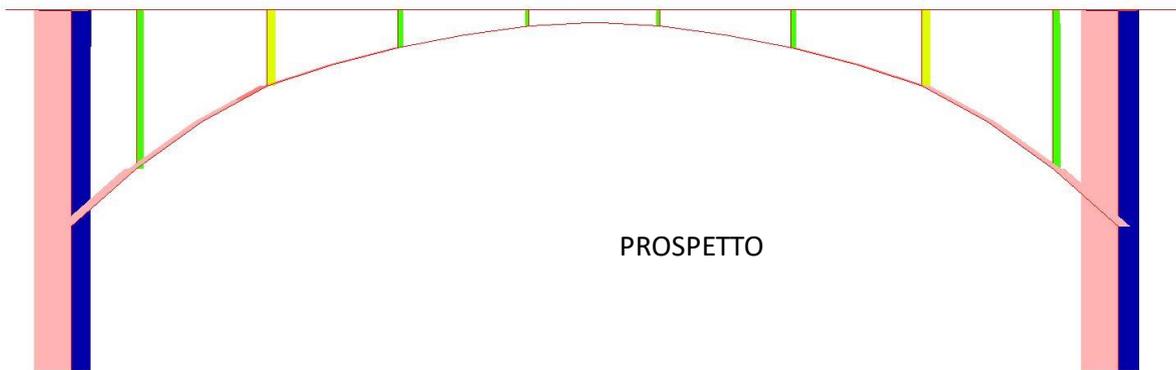
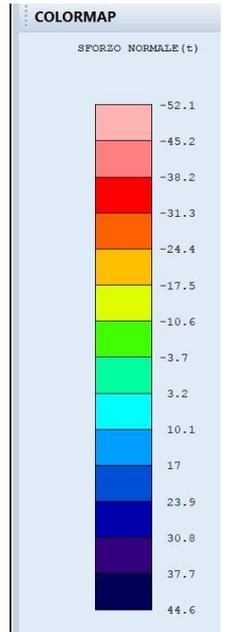
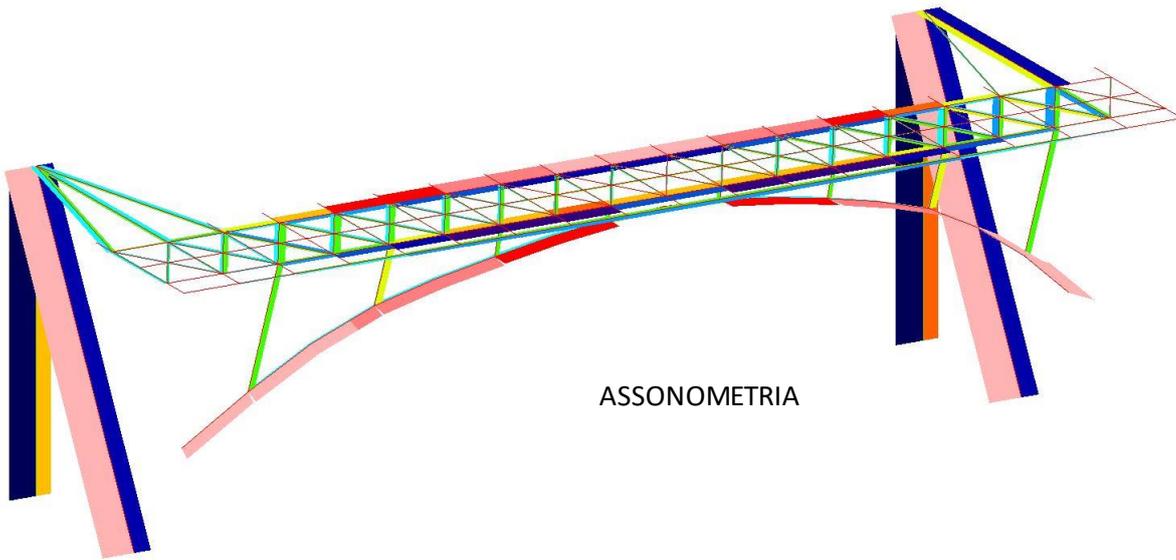


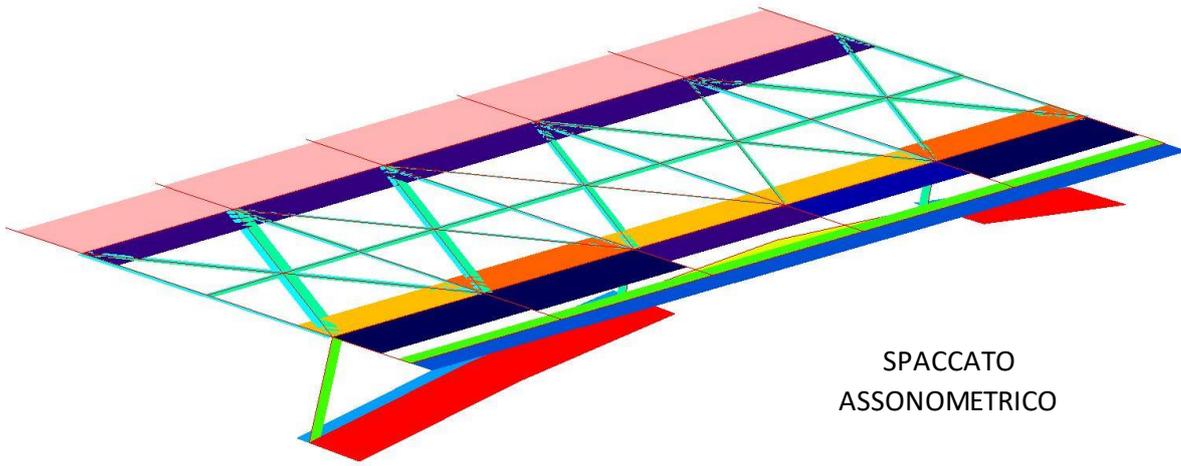
TAGLI SOLLECITANTI



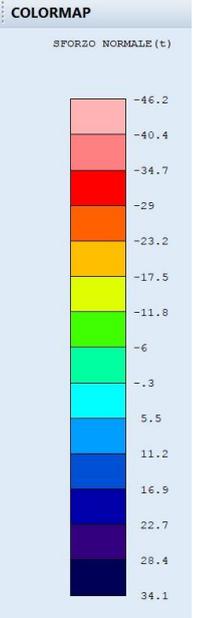


SFORZI NORMALI SOLLECITANTI

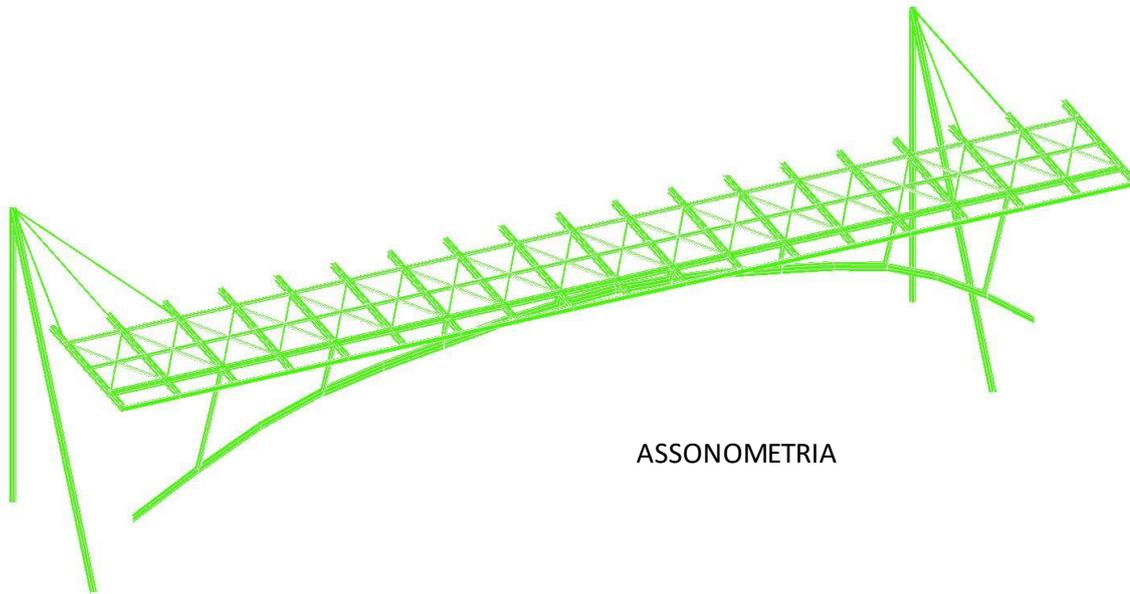




SPACCATO
ASSONOMETRICO



COLORMAP VERIFICA ASTE



COLORMAP

VERIFICA ASTE

	Verifica
	Non verifica
	Ver.non eseg.