




C0	MAG 2017		PV	PV	AS
REVISIONE		DESCRIZIONE	EL.	CON.	APP.
MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI PROVVEDITORATO INTERREGIONALE PER LE OPERE PUBBLICHE VENETO - TRENTINO ALTO ADIGE - FRIULI VENEZIA GIULIA					
NUOVI INTERVENTI PER LA SALVAGUARDIA DI VENEZIA LEGGE N.798 DEL 29-11-1984 CONVENZIONE REP. 7191 DEL 04-10-1991 ATTO ATTUATIVO REP. 8701 DEL 10-11-15					
INTERVENTI ALLE BOCCHE LAGUNARI PER LA REGOLAZIONE DEI FLUSSI DI MAREA CUP: D51B02000050001					
PROGETTO ESECUTIVO					
BOCCA DI LIDO TREPORTI GRUPPI DI AGGANCIO E TENSIONAMENTO STIMA DELLA VITA RESIDUA DEGLI STELI TENSIONATORI RELAZIONE TECNICA					
ELABORATO		CONTROLLATO		APPROVATO	
P. Versace		P. Versace		A. Scotti	
N. ELABORATO		CODICE FILE		DATA	
MV089P-PE-TAR-0001-C0		MV089P-PE-TAR-0001-C0.doc		MAGGIO 2017	
CONSORZIO “VENEZIA NUOVA”					
COORDINAMENTO VERIFICATO P. Strano			PROGETTAZIONE CONTROLLATO V. Ardone		
 CONSORZIO VENEZIA NUOVA Prof. F. Ossola			 IL RESPONSABILE: Ing. A. Scotti CONSULENZA SPECIALISTICA Prof. Ing. C. Mapelli		
OPERA PROTETTA AI SENSI DELLA LEGGE 22 APRILE 1941 N° 633 TUTTI I DIRITTI RISERVATI QUALSIASI RIPRODUZIONE ED UTILIZZAZIONE NON AUTORIZZATE SARANNO PERSEGUITE A RIGORE DI LEGGE					

 PROVVEDITORATO	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 2
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	

**MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
PROVVEDITORATO INTERREGIONALE PER LE OPERE PUBBLICHE
VENETO - TRENTINO ALTO ADIGE - FRIULI VENEZIA GIULIA**

NUOVI INTERVENTI PER LA SALVAGUARDIA DI VENEZIA

LEGGE N.798 DEL 29-11-1984

CONVENZIONE REP. 7191 DEL 04-10-1991

ATTO ATTUATIVO REP. 8701 DEL 10-11-15

CONSORZIO VENEZIA NUOVA

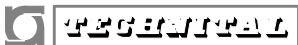
**INTERVENTI ALLE BOCCHE LAGUNARI PER LA REGOLAZIONE
DEI FLUSSI DI MAREA**

- PROGETTO ESECUTIVO -

BOCCA DI LIDO TREPORTI

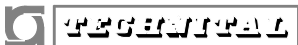
**GRUPPI DI AGGANCIO E TENSIONAMENTO
STIMA DELLA VITA RESIDUA DEGLI STELI TENSIONATORI**

RELAZIONE TECNICA

	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 3
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	

INDICE

1. PREMESSA	4
2. INTRODUZIONE	5
3. EVIDENZE EMERSE DURANTE IL SOPRALLUOGO TECNICO	5
4. CALCOLO DELLE AZIONI INTERNE E RELAZIONE CON L'INNESCO DEL FENOMENO DI FATICA	7
5. CONCLUSIONI	10
6. APPENDICE: Azioni sullo stelo tenditore	30

	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 4
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	


1. PREMESSA

Il presente documento riporta lo studio eseguito con l'assistenza del prof. Carlo Mapelli - professore ordinario presso il Dipartimento di Meccanica del Politecnico di Milano e attualmente docente di Siderurgia e Impianti siderurgici - sulla vita residua degli steli tensionatori della barriera di Treporti.

Lo stelo è un componente essenziale del gruppo di aggancio e tensionamento, che costituisce il vincolo strutturale di connessione tra l'elemento mobile (maschio) e quello fisso (femmina) del gruppo cerniera-connettore. Lo stelo, in particolare, ha la funzione di trasmettere il precarico di progetto al connettore maschio ed è realizzato in acciaio bonificato tipo 39NiCrMo3 secondo UNI EN 10083, con una lunghezza di 2885 mm, diametro 200 mm e peso 860 kg.

Lo studio della vita residua si è reso necessario a seguito delle ispezioni eseguite sui gruppi cerniera-connettore delle paratoie della barriera di Treporti che hanno messo in evidenza, dopo circa 1,5 anni dall'installazione, uno stato superficiale di corrosione del rivestimento, come illustrato nel Dossier di Ispezione del 14/4/2016 redatto da MATED srl.

Tale studio si compone di due parti. La prima in ordine di redazione, anche se riportata in appendice, riguarda la valutazione delle azioni interne nello stelo tenditore per effetto delle azioni trasmesse dalle paratoie in corrispondenza del perno di connessione all'elemento maschio, sotto l'effetto dei carichi da marea e da onda che generano oscillazioni di tali azioni interne, con riferimento ai connettori della bocca di Lido Treporti. Lo scopo è fornire l'input per la seconda parte dello studio, relativa alla valutazione della vita residua degli steli a seguito delle problematiche corrosive rilevate sugli stessi steli.

 FIP	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 5
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	

2. INTRODUZIONE

Il calcolo della vita residua è stato realizzato a seguito di un sopralluogo tecnico avvenuto presso la FIP in data 17 ottobre 2016, durante il quale si è potuto accertare lo stato di corrosione che ha interessato gli steli. Durante il medesimo sopralluogo si sono misurate le dimensioni delle ulcere che si sono sviluppate sporadicamente in corrispondenza delle regioni incrostate dai prodotti di corrosione.

La valutazione circa la vita residua degli steli è stata operata sulla base degli scenari di carico esposti nell'allegato documento "Azioni nello Stelo Tenditore". In particolare si è tenuto conto delle azioni che interessano la sezione 4 (Figura 1, Tabella 1), poiché tale regione è caratterizzata dalla sezione trasversale minima (Figura 2, Figura 3) ed è interessata da significativi fenomeni corrosivi (Figura 4, Figura 5, Figura 6, Figura 7, Figura 8).

I diagrammi di Smith, che descrivono le condizioni di esercizio che sono sicure per l'esercizio a fatica del materiale oggetto dello studio, sono stati definiti all'interno del rapporto n.12252-2009 redatto da RTM Breda e reso disponibile da FIP (Figura 9).

3. EVIDENZE EMERSE DURANTE IL SOPRALLUOGO TECNICO


Nel corso del sopralluogo presso FIP è stato misurato che la corrosione dopo un anno e sei mesi di esercizio in corrispondenza di un'ulcera superficiale (Figura 10) è pari a 1,5 mm, Tale valore è comunque localizzato in una singola posizione e la restante superficie dello stelo presenta incrostazioni diffuse riconducibili ad un fenomeno di corrosione generalizzata.

Nel seguito di questa nota la massima corrosione rilevata verrà espressa come tasso corrosivo in questo periodo iniziale, che quindi nel seguito viene espressa in 1 mm/anno. Questo tasso è quello iniziale, che è noto essere sempre molto più elevato di quello che si manifesterà su un periodo più lungo. Infatti col passare del tempo avverrà un decadimento del tasso corrosivo, in quanto le incrostazioni che si formano sullo stelo tenditore proteggeranno quest'ultimo dal contatto con l'elettrolita che partecipa al processo corrosivo.

Si potrebbe ipotizzare un tasso di corrosione massimo pari a 1mm/anno sia per il primo periodo di esercizio sia per gli anni successivi. Questa ipotesi sarebbe però molto prudentiale, in quanto in caso di corrosione generalizzata, la legge che regola lo spessore di materiale asportato è pari a (UNI EN 9223 e UNI EN 9224):

$$s \text{ [mm]} = k \left[\frac{\text{mm}}{\text{anno}} \right] * t^{0.6} \text{ [anni]}$$

dove t è il tempo di corrosione (in anni) e k è la diminuzione di spessore registrata nel primo anno.

 REGIONE VENETA	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 6
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	

Se si applica questa relazione a una corrosione media pari a 1mm/anno in un periodo di riferimento di 10 anni, che dà un totale (s) di 10 mm, si otterrebbe una corrosione nel primo anno pari a 2.5 mm, che è in contrasto con il dato di massima corrosione che è stato sperimentalmente rilevato (1 mm/anno). Se invece si introducesse nella relazione il tasso di 1mm/anno effettivamente misurato nel primo periodo, il tasso medio di corrosione generalizzata nel periodo qui considerato di riferimento di 10 anni, sarebbe di 0.4 mm/anno.

Quindi l'assunzione di un tasso corrosivo medio di 1 mm/anno corrisponde a 2,5 volte rispetto a quanto effettivamente misurato. Il rapporto di 2,5 rimane inalterato all'aumentare del periodo considerato.


In conclusione il fenomeno può essere così rappresentato:

<u>Corrosione iniziale (k)</u>		<u>Corrosione in 10 anni</u>		<u>Corrosione media in 50 anni</u>	
		<u>Media</u>	<u>Totale</u>	<u>Media</u>	<u>Totale</u>
<u>rilevata</u>	<u>1 mm/anno</u>	<u>0,4 mm/anno</u>	<u>4 mm</u>	<u>0,2 mm/anno</u>	<u>10 mm</u>
<u>Risultante ma in contrasto con realtà</u>	<u>2,5 mm/anno</u>	<u>1 mm /anno</u>	<u>10 mm</u>	<u>0,5 mm/anno</u>	<u>25 mm</u>

In base alle considerazioni sin qui esposte, le analisi strutturali in presenza di corrosione sono state effettuate ipotizzando una corrosione su tutte le superfici di 10 mm e quindi una riduzione del diametro di 20 mm. Questa assunzione corrisponde a una corrosione media di 0,2 mm/anno per 50 anni o a una corrosione di 1 mm/anno per 10 anni.

Le verifiche sono state eseguite anche per una corrosione asimmetrica localizzata di 10 mm.

Circa l'azione di danneggiamento da parte dei fenomeni corrosivi, si premette che l'adozione di regolari procedure di rivestimento con adeguati materiali o soluzioni di protezione potrebbe essere in grado di rallentare in modo significativo il processo corrosivo sino a 0.1mm/anno, che consentirebbe di portare la vita residua sino ai cento anni di progetto.

 REGIONE	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 7
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	

4. CALCOLO DELLE AZIONI INTERNE E RELAZIONE CON L'INNESCO DEL FENOMENO DI FATICA

Il calcolo degli sforzi è stato operato in corrispondenza della sezione n. 4 di figura 1, in quanto caratterizzata sia dal fenomeno corrosivo che da sezione resistente (diametro pari a 180 mm) e momento d'inerzia minimi e quindi risulta essere la regione maggiormente critica dal punto di vista strutturale.

La componente di sforzo σ_{11} è stata valutata come la somma del contributo assiale (N) e dello sforzo massimo generato in superficie dai momenti flettenti agenti intorno all'asse y e z (M_y , M_z) nel sistema locale dello stelo tenditore, come definito nell'allegato documento "Azioni Nello Stelo Tenditore":

$$\sigma_{11} = \frac{N}{A} + \frac{M}{J} r$$

dove

$$A = 3.14 r^2$$

$$J = 3.14 (2r)^4 / 64$$

r raggio della sezione nella regione considerata

N azione parallela all'asse dello stelo

M momento composto risultante dai momenti agenti attorno agli assi y e z (a fini cautelativi è stato considerato il modulo dei momenti flettenti – considerandoli sempre positivi - in modo da introdurre lo sforzo massimo che potenzialmente si sviluppa).

Le componenti di sforzo σ_{12} e σ_{13} sono state calcolate come:

$$\sigma_{12} = \frac{F_y}{A}$$

$$\sigma_{13} = \frac{F_z}{A}$$

dove F_y e F_z sono le due azioni perpendicolari all'asse dello stelo tenditore.


Infine, la componente $\sigma_{12/13}$ è stata calcolata come generata dal momento torcente M_v :

$$\sigma_{12/13} = \frac{M_v}{J_v} r$$

dove il momento d'inerzia polare è pari a $J_v = 0.5 \cdot 3.14 \cdot r^4$.

Le componenti di sforzo calcolate secondo quanto esposto sono state utilizzate per calcolare lo sforzo equivalente di Von Mises secondo la relazione:

$$\sigma_{VM} = \sqrt{\sigma_{11}^2 + 3\sigma_{12}^2 + 3\sigma_{13}^2}$$

 REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 8
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	

Per ogni condizione di carico (Tabella 1) si è stimato lo sforzo medio della sollecitazione oscillante e si sono calcolate le massime escursioni positiva e negativa rispetto al valor medio (Tabella 2, Tabella 3). Come valor medio si assume il valor medio dei valori di ogni classe di carico dello spettro (gran media dei valori medi delle classi di carico), mentre l'escursione positiva e negativa rispetto al valor medio così calcolato vengono identificate attraverso la selezione dello sforzo equivalente massimo e dello sforzo equivalente minimo (Tabella 4, Tabella 5) su tutte le condizioni di carico che sono state prese in considerazione (per tale ragione lo sforzo equivalente massimo e lo sforzo minimo non è detto che appartengano alla stessa classe dello spettro e in questo modo si massimizza l'escursione e ci si pone all'interno di una condizione di carico molto penalizzante e quindi assai cautelativa).


Le azioni interne di Tabella 2 e Tabella 3 corrispondono a due differenti scenari geometrici:

- stelo caratterizzato da 160 mm di diametro sulla sezione 4 sotto l'ipotesi di un tasso di corrosione uniforme pari a 1mm/anno;
- stelo caratterizzato da un diametro di 180 mm con corrosione localizzata solo su una porzione della circonferenza (Figura 11). In questo secondo caso, in via cautelativa, la sezione è stata sempre considerata come orientata con il momento d'inerzia minimo sempre perpendicolare alla direzione del momento composto; tale assunzione è particolarmente prudentiale, in quanto il momento composto non agisce sempre attorno all'asse in corrispondenza del quale è presente il momento di inerzia minimo a seguito dell'azione corrosiva.

Gli sforzi corrispondenti alle azioni degli spettri di carico sono stati amplificati mediante un coefficiente di intaglio pari a $K_t=3^1$, poiché l'ulcera rilevata sulla superficie possiede una profondità (semiasse perpendicolare alla componente massima di sforzo) pari a 1.5 mm ed una dimensione media del diametro pari a 1.5 mm. Si mantiene il medesimo valore di amplificazione ($K_t=3$), poiché la corrosione generalizzata tende a diminuire la sezione in modo pressoché uniforme, mentre i difetti localizzati conservano la medesima forma.

In entrambi i casi a) e b) la componente di sforzo oscillante media ed i valori massimo e minimo di escursione del ciclo di fatica (Tabella 4, Tabella 5), risultano inclusi nella regione di sicurezza del diagramma di Smith (Figura 9), anche a seguito dell'effetto del fattore di intaglio che è stato applicato. Tale diagramma garantisce contro l'insorgere dei fenomeni di fatica sino a $2 \cdot 10^6$ (due milioni) di cicli, ma le condizioni di

¹ Calcolo del fattore di intaglio: $K_t=1+2 \cdot a/b$ dove a rappresenta la profondità dell'ulcera superficiale e b il diametro medio dell'ulcera medesima.


 PROVVEDITORATO	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 9
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	

carico a cui è sottoposto lo stelo non si mantengono per tutti i cicli di carico sul valor medio e sulle massime escursioni considerate (in trazione e compressione), ma stazionano anche su valori meno gravosi.

Il fattore critico di amplificazione dello sforzo è stato stimato sulla base dei valori di resilienza su provette estratte dallo stelo, che hanno restituito a 0°C valori pari a 75J, sulla base di ASME III BPVC – VIII–2013 richiamata KD – 1021 Appendice D-600, che restituisce un valore $K_{IC} = 130 \text{ MPa} \cdot \text{m}^{0.5}$.

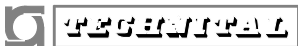
Se si considera l'effetto prodotto da un'onda con ritorno a cento anni in grado di esercitare una sollecitazione sullo stelo pari a un'azione assiale di 3912 kN e un momento flettente pari a 14.95 kNm, si registra uno sforzo equivalente massimo pari a 232 MPa, mentre nel caso di onda millenaria caratterizzata da azione assiale di 4112 kN ed un momento flettente pari a 19.66 kNm si registra uno sforzo massimo pari a 254 MPa (tali sforzi sono stati calcolati nell'ipotesi di diminuzione penalizzante della sezione a 160 mm di diametro, in presenza quindi del tasso di corrosione massimo considerato).

In presenza di un fattore di forma dell'intaglio pari a 3, dovuto alla presenza di fenomeni corrosivi, sarebbe necessario un intaglio di 11 mm per generare la frattura instabile dello stelo in caso di onda centenaria e di 9 mm in caso di onda millenaria, ma tali valori sono più elevati rispetto a quanto rilevato sperimentalmente e non sono compatibili con un fenomeno di corrosione generalizzata, soprattutto in presenza di regolari e periodici interventi di protezione contro la corrosione.

 REGIONE VENETA	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 10
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	

5. CONCLUSIONI

- In base alle condizioni teoriche maggiormente cautelative circa i tassi di corrosione che affliggono lo stelo e le condizioni di carico stimate, la vita residua dello stelo stesso può considerarsi sicura sino a 10 (dieci) anni dal momento dell'installazione. Tale stima è stata svolta in presenza di un tasso di corrosione medio che risulta severo rispetto a quanto effettivamente rilevato nel periodo iniziale. Infatti si è considerato un tasso di corrosione pari a 1mm/anno su 10 anni, che però risulta essere circa 2,5 volte maggiore rispetto al tasso di 0,4 mm/anno desumibile dal massimo spessore asportato dal processo corrosivo nel primo anno e mezzo di vita dello stelo.
- **In base al tasso massimo di corrosione ricavato dalla corrosione effettivamente misurata localmente in corrispondenza di un'ulcera (quindi già da considerarsi particolarmente penalizzante) si può considerare che si raggiunga un diametro residuo pari a 160 mm in almeno 50 anni, per cui sulla base delle osservazioni sperimentali e delle ipotesi di carico che sono state stimate la vita minima utile dello stelo può essere posta pari a 50 anni.**
- Le considerazioni svolte al punto precedente sono basate sull'attuale livello delle conoscenze in materia, considerate generalmente valide per analizzare i processi corrosivi. Potrebbe comunque essere l'occasione per utilizzare l'evento, certo non frequente, anche ai fini di un aumento delle conoscenze e quindi per affiancare queste deduzioni da letteratura con prove di corrosione a fatica in ambiente corrosivo a cui sottoporre l'acciaio di cui sono costituiti gli steli.
- L'adozione di materiali e composti di protezione applicabili con manutenzione ordinaria e periodica che fossero in grado di portare il tasso di corrosione a 0.1mm/anno consentirebbero allo stelo di essere esercito per i 100 anni di vita per i quali è stato progettato.
- Nonostante tutte le ipotesi prudenziali assunte, lo stato di sforzo calcolato per i cicli di carico risulta contenuto all'interno della regione di sicurezza del diagramma di Smith (definito per $2 \cdot 10^6$ cicli), quindi per tale ragione si consiglia di non diminuire il precarico sullo stelo, onde evitare che tale azione possa comportare un aumento dei giochi meccanici ed innescare indesiderati fenomeni di degrado (es. usura) o di malfunzionamento del sistema.
- La forma dello stelo e la tipologia di corrosione non presentano rischi in presenza dell'onda con ritorno a cento anni, come pure a mille anni, grazie alla tenacità del materiale utilizzato.

	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 11
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	

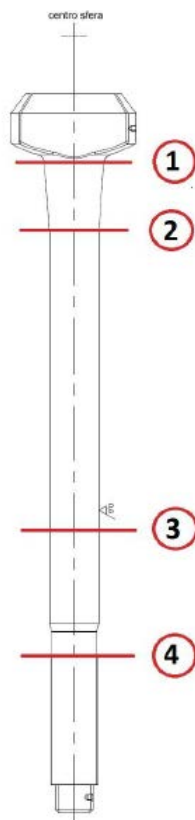


Figura 1. *Sezioni dello stelo tenditore considerate per il calcolo delle azioni interne*

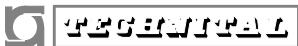
	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 13
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	



Figura 3. *Stelo tenditore osservato durante il sopralluogo*



Figura 4. *Fenomeni corrosivi osservati sullo stelo tenditore durante il sopralluogo*

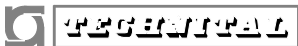
	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 14
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	



Figura 5. *Fenomeni corrosivi osservati in corrispondenza del raccordo con la testa sullo stelo tenditore durante il sopralluogo*



Figura 6. *Fenomeni corrosivi osservati in corrispondenza della sezione 4 sullo stelo tenditore durante il sopralluogo*

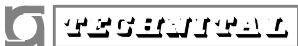
	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 15
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	



Figura 7. *Fenomeni corrosivi osservati in corrispondenza della sezione 4*



Figura 8. *Fenomeni corrosivi osservati in corrispondenza della sezione 4*

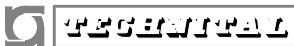
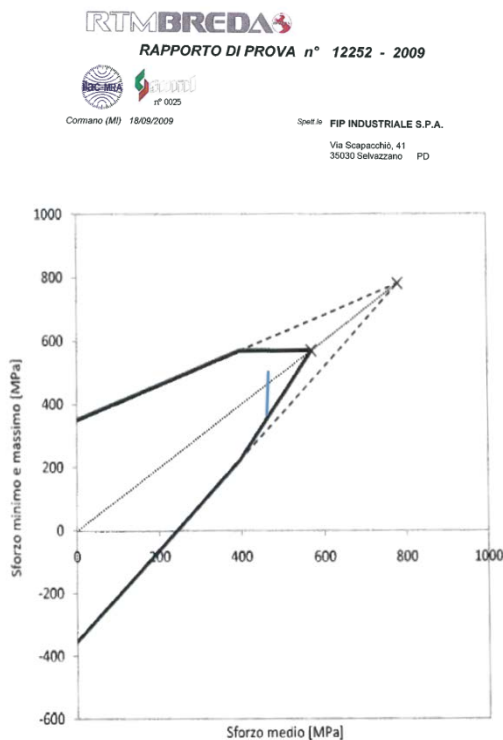
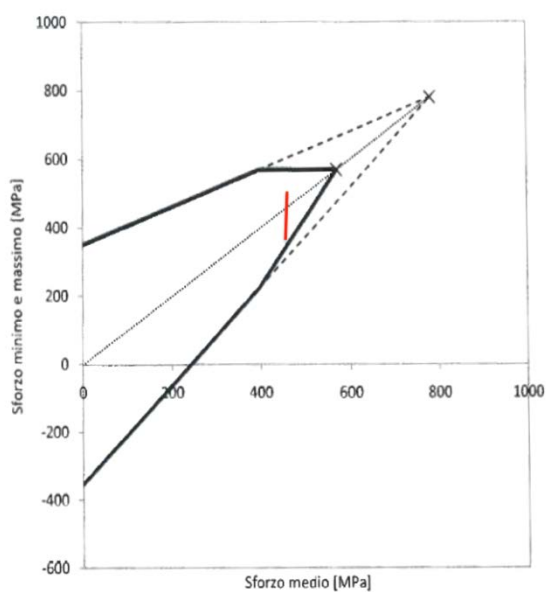
	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 16
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	

Figura 9. Diagrammi di Smith ottenuti da RTM Breda da saggi in acciaio estratti dal materiale forgiato con cui sono stati costruiti gli steli tenditori.



- (a) Indicazione dello stato di sforzo su uno stelo con sezione minima pari a 160 mm di diametro (affetto da corrosione generalizzata pari a 1mm/anno su tutta la circonferenza)



- (b) Indicazione dello stato di sforzo su stelo di 180 mm di diametro con corrosione localizzata su una porzione della circonferenza.


 CONSORZIO VENEZIA NUOVA	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 17
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	



Figura 10. *Ulcera superficiale rilevata sullo stelo tenditore nella regione soggetta a corrosione*

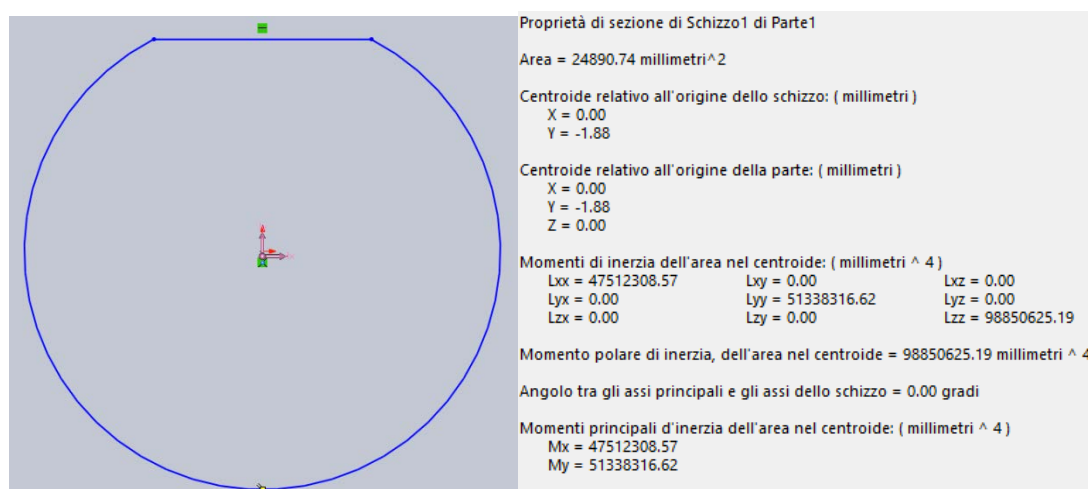
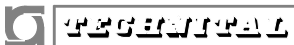



Figura 11. *Sezione di 180 mm con corrosione localizzata su una porzione della circonferenza*

Tabella 1. Azioni esterne agenti sulla sezione 4 dello stelo tenditore


1	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Carico	Carichi applicati			Azioni interne					
	Fo	Ft	Fv	N	Fy locale	Fz locale	Mv	My locale	Mz locale
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Precarico	0	0	0	3000,00	0,00	-3,12	0,01	2,03	-0,05
Classe I-A	365	150	-90	2983,82	-1,42	-0,65	0,02	0,22	-1,14
	115	150	-90	2976,05	-1,57	-1,78	0,02	1,03	-1,25
	115	150	-340	2943,07	-1,71	-1,76	0,02	1,00	-1,35
	365	150	-340	2935,09	-1,80	-0,21	0,02	-0,13	-1,42
	365	-150	-90	2958,51	-0,21	-0,08	0,02	-0,21	-0,16
	115	-150	-90	2954,24	-0,13	-1,26	0,02	0,64	-0,10
	115	-150	-340	2922,76	-0,06	-1,24	0,02	0,61	-0,05
	365	-150	-340	2920,30	0,06	0,11	0,01	-0,37	0,04
Classe II-A	490	300	35	2980,84	-2,16	0,83	0,00	-0,87	-1,73
	-10	300	35	2972,41	-2,27	-1,58	0,01	0,87	-1,81
	-10	300	-465	2909,06	-2,42	-1,56	0,00	0,83	-1,92
	490	300	-465	2905,76	-2,66	1,07	0,01	-1,08	-2,09
	490	-300	35	2961,49	0,07	1,15	0,02	-1,11	0,09
	-10	-300	35	2953,64	0,16	-1,26	0,02	0,63	0,16
	-10	-300	-465	2891,37	0,27	-1,1	0,02	0,58	0,24
	490	-300	-465	2890,28	0,46	1,30	0,01	-1,25	0,38
Classe III_A	615	300	160	2968,70	-2,07	1,98	-0,01	-1,71	-1,66
	-135	300	160	2958,86	-2,03	-1,63	0,00	0,90	-1,63
	-135	300	-590	2865,20	-2,02	-1,65	0,00	0,87	-1,62
	615	300	-590	2864,34	-2,14	2,14	0,00	-1,87	-1,70
	615	-300	160	2956,42	0,40	2,22	0,01	-1,89	0,33
	-135	-300	160	2946,64	0,39	-1,39	0,01	0,72	0,32
	-135	-300	-590	2854,13	0,45	-1,35	0,01	0,64	0,37
	615	-300	-590	2856,20	0,60	2,32	0,00	-2,01	0,48
Classe IV-A	740	300	285	2974,60	-1,99	3,34	-0,02	-2,70	-1,60
	-260	300	285	2957,46	-1,93	-1,62	-0,01	0,88	-1,55
	-260	300	-715	2827,02	-1,87	-1,86	-0,01	1,00	-1,51
	740	300	-715	2827,30	-2,02	3,07	-0,01	-2,57	-1,62
	740	-300	285	2960,52	0,53	3,53	0,01	-2,85	0,43
	-260	-300	285	2944,12	0,51	-1,41	0,01	0,72	0,41
	-260	-300	-715	2816,71	0,53	-1,53	0,01	0,76	0,43
	740	-300	-715	2820,04	0,68	3,28	0,01	-2,72	0,54
Classe V-A	865	300	410	2985,07	-2,04	4,90	-0,03	-3,85	-1,62
	-385	300	410	2954,99	-1,92	-1,72	-0,02	0,95	-1,55
	-385	300	-840	2788,29	-1,85	-2,16	-0,01	1,20	-1,49
	865	300	-840	2789,53	-2,01	3,97	-0,01	-3,24	-1,61
	865	-300	410	2971,75	0,64	5,13	0,02	-4,02	0,50
	-385	-300	410	2943,71	0,58	-1,51	0,01	0,79	0,46

	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 19
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	

	-385	-300	-840	2779,81	0,58	-1,84	0,01	0,96	0,47
	865	-300	-840	2783,15	0,72	4,20	0,00	-3,40	0,57
Classe VI-A	990	500	535	3029,94	-2,91	6,46	-0,02	-4,97	-2,29
	-510	500	535	2988,40	-3,25	-1,65	-0,02	0,88	-2,59
	-510	500	-965	2776,29	-3,48	-2,52	-0,02	1,45	-2,76
	990	500	-965	2774,04	-3,82	4,87	-0,01	-3,90	-2,99
	990	-500	535	3015,45	0,68	7,36	0,05	-5,65	0,58
	-510	-500	535	2969,32	0,67	-1,27	0,03	0,60	0,59
	-510	-500	-965	2760,17	0,86	-2,09	0,02	1,12	0,73
	990	-500	-965	2759,01	1,18	5,45	0,02	-4,34	0,96
	1240	500	535	3007,73	-2,65	7,74	0,03	-5,87	-2,08
Classe VII-A	-760	500	535	2960,57	-3,41	-2,54	-0,02	1,52	-2,70
	-760	500	-965	2738,18	-3,44	-3,81	-0,01	2,37	-2,72
	1240	500	-965	2746,80	-3,36	6,04	0,01	-4,73	-2,62
	1240	-500	535	3006,00	0,86	8,43	0,06	-6,39	0,70
	-760	-500	535	2952,88	0,99	-2,37	0,02	1,38	0,82
	-760	-500	-965	2731,37	1,07	-3,62	0,01	2,12/13	0,89
	1240	-500	-965	2739,41	1,39	7,06	0,02	-5,51	1,11
Classe I-B	685	150	-155	2786,04	-1,28	4,32	0,00	-3,49	-1,03
	435	150	-155	2782,25	-1,27	3,09	0,00	-2,60	-1,03
	435	150	-405	2751,76	-1,26	3,10	0,00	-2,62	-1,02
	685	150	-405	2754,95	-1,27	4,31	0,00	-3,49	-1,03
	685	-150	-155	2785,71	-0,01	4,31	0,01	-3,48	-0,02
	435	-150	-155	2781,92	-0,01	3,08	0,01	-2,59	-0,02
	435	-150	-405	2751,42	-0,02	3,09	0,01	-2,61	-0,02
	685	-150	-405	2754,77	-0,01	4,30	0,01	-3,49	-0,02
Classe II-B	810	300	-30	2822,97	-1,94	5,01	-0,01	-3,98	-1,56
	310	300	-30	2815,17	-1,92	2,54	0,00	-2,19	-1,55
	310	300	-530	2754,38	-1,89	2,58	0,00	-2,25	-1,53
	810	300	-530	2760,27	-1,93	4,98	-0,01	-3,99	-1,55
	810	-300	-30	2822,32	0,59	5,01	0,01	-3,98	0,47
	310	-300	-30	2814,43	0,58	2,54	0,01	-2,19	0,46
	310	-300	-530	2753,92	0,57	2,58	0,01	-2,25	0,45
	810	-300	-530	2760,08	0,58	4,98	0,01	-3,99	0,46
Classe III-B	935	300	95	2850,09	-2,03	6,02	-0,02	-4,71	-1,62
	185	300	95	2834,43	-1,99	2,16	-0,01	-1,91	-1,60
	185	300	-655	2743,72	-1,95	2,12/13	-0,01	-2,01	-1,57
	935	300	-655	2752,06	-1,99	5,81	-0,01	-4,60	-1,60
	935	-300	95	2850,57	0,55	6,06	0,00	-4,74	0,44
	185	-300	95	2834,68	0,54	2,19	0,00	-1,94	0,44
	185	-300	-655	2744,22	0,52	2,27	0,00	-2,04	0,42
	935	-300	-655	2753,02	0,54	5,86	0,00	-4,63	0,43
Classe IV-B	1060	300	220	2879,81	-1,92	6,79	-0,01	-5,25	-1,53
	60	300	220	2854,13	-2,04	1,78	-0,02	-1,64	-1,63
	60	300	-780	2731,78	-1,98	1,81	-0,01	-1,72	-1,59

 TREN	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 20
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	

	1060	300	-780	2741,56	-1,93	6,37	-0,01	-5,00	-1,54
	1060	-300	220	2886,08	0,57	7,31	0,01	-5,64	0,45
	60	-300	220	2856,48	0,55	1,91	0,00	-1,73	0,44
	60	-300	-780	2734,19	0,51	1,94	0,00	-1,81	0,41
	1060	-300	-780	2744,90	0,52	6,73	0,00	-5,27	0,42
Classe V-B	1185	300	345	2911,35	-1,77	7,52	0,02	-5,75	-1,41
	-65	300	345	2876,27	-2,05	1,48	-0,01	-1,42	-1,64
	-65	300	-905	2719,90	-1,97	1,39	-0,01	-1,42	-1,59
	1185	300	-905	2729,50	-1,81	6,89	0,01	-5,37	-1,44
	1185	-300	345	2913,95	0,55	7,97	0,03	-6,10	0,43
	-65	-300	345	2876,36	0,54	1,60	0,01	-1,51	0,43
	-65	-300	-905	2719,94	0,49	1,51	0,00	-1,51	0,40
Classe VI-B	1185	-300	-905	2730,00	0,50	7,35	0,01	-5,72	0,40
	1310	500	470	2969,21	-2,32	8,25	0,04	-6,24	-1,83
	-190	500	470	2928,72	-3,05	1,42	-0,02	-1,38	-2,43
	-190	500	-1030	2736,06	-3,02	1,15	-0,02	-1,27	-2,41
	1310	500	-1030	2746,47	-2,54	7,33	0,03	-5,66	-2,00
	1310	-500	470	2976,53	1,10	8,78	0,05	-6,64	0,87
	-190	-500	470	2930,25	1,27	1,63	0,02	-1,54	1,03
	-190	-500	-1030	2736,48	1,27	1,32	0,01	-1,39	1,03
Classe VII-B	1310	-500	-1030	2747,83	1,24	7,98	0,02	-6,16	0,98
	1560	500	720	3029,27	-2,06	9,59	0,06	-7,14	-1,62
	-440	500	720	2977,00	-3,21	0,85	-0,03	-0,97	-2,55
	-440	500	-1280	2691,85	-3,11	-0,57	-0,02	-0,03	-2,49
	1560	500	-1280	2702,84	-2,54	8,01	0,05	-6,13	-1,98
	1560	-500	720	3031,14	1,11	9,99	0,08	-7,44	0,86
	-440	-500	720	2976,14	1,42	1,16	0,02	-1,20	1,14
	-440	-500	-1280	2690,13	1,42	-0,26	0,01	-0,26	1,14
Classe VIII-B	1560	-500	-1280	2700,61	1,35	8,63	0,03	-6,61	1,05
	1810	700	970	3122,48	-2,65	11,08	0,05	-8,14	-2,05
	-690	700	970	3073,37	-5,54	-0,58	-0,03	0,08	-4,31
	-690	700	-1530	2679,77	-5,93	-2,94	-0,02	1,69	-4,61
	1810	700	-1530	2686,60	-4,78	7,95	0,13	-6,04	-3,59
	1810	-700	970	3142,17	1,04	11,44	0,12/13	-8,40	0,81
	-690	-700	970	3075,08	2,31	0,31	0,06	-0,58	1,84
	-690	-700	-1530	2680,86	2,82	-2,14	0,05	1,09	2,12/13
Classe IX-B	1810	-700	-1530	2687,12	2,74	9,17	0,04	-6,96	2,08
	2060	700	970	3136,08	-2,04	12,13	0,02	-8,85	-1,59
	-940	700	970	3105,66	-6,59	-5,71	0,07	3,89	-5,07
	-940	700	-1530	2667,73	-6,50	-6,96	0,01	4,66	-5,02
	2060	700	-1530	2684,49	-5,37	7,90	0,18	-5,96	-4,02
	2060	-700	970	3174,20	1,28	12,14	0,29	-8,85	0,96
	-940	-700	970	3118,39	4,72	-6,57	-0,02	4,53	3,59
	-940	-700	-1530	2674,51	4,92	-7,90	0,03	5,37	3,77
	2060	-700	-1530	2689,93	4,85	8,51	-0,04	-6,44	3,61

 REGIONE DEL VENETO	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 21
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	

Classe X-B	12/1310	700	970	3194,04	-1,27	12,86	-0,09	-9,31	-1,01
	-1190	700	970	3136,98	-5,48	-10,84	0,01	7,66	-4,19
	-1190	700	-1530	2674,75	-5,40	-11,20	-0,03	7,78	-4,14
	12/1310	700	-1530	2702,87	-5,12	8,21	0,21	-6,14	-3,85
	12/1310	-700	970	3221,36	1,91	12,95	0,29	-9,36	1,39
	-1190	-700	970	3145,16	6,02	-11,97	0,02	8,51	4,51
	-1190	-700	-1530	2676,67	6,09	-12,29	0,06	8,61	4,57
	12/1310	-700	-1530	2706,72	6,21	8,45	-0,09	-6,34	4,58


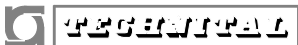
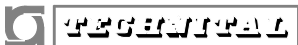
 TREN-VE	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 22
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	

Tabella 2. Sforzi interni allo stelo tenditore per una sezione con un diametro di 160 mm
(affetta da fenomeni di corrosione generalizzata ed uniforme lungo la circonferenza)

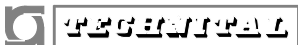
Carico assiale fisso (s11)	(s11)My	(s11)Mz	composizione	(s12)	(s13)	(s12/13)	sforzo equivalente medio	media carico	delta carico
MPa	MPa	MPa		MPa	MPa	MPa			
149,28	5,05	-0,13	5,05	0,00	-0,16	-0,07	154		
148,48	0,54	-2,83	0,54	-0,07	-0,03	-1,59	149	148	-1
148,09	2,57	-3,12	2,57	-0,08	-0,09	-1,75	151		-3
146,45	2,49	-3,36	2,49	-0,09	-0,09	-1,89	149		-1
146,05	-0,31	-3,53	0,31	-0,09	-0,01	-1,98	146		2
147,22	-0,52	-0,40	0,52	-0,01	0,00	-0,22	148		0
147,01	1,59	-0,25	1,59	-0,01	-0,06	-0,14	149		-1
145,44	1,51	-0,11	1,51	0,00	-0,06	-0,06	147		1
145,32	-0,93	0,09	0,93	0,00	0,01	0,05	146		2
148,33	-2,17	-4,30	2,17	-0,11	0,04	-2,42	151	148	-2
147,91	2,16	-4,50	2,16	-0,11	-0,08	-2,53	150		-2
144,76	2,07	-4,77	2,07	-0,12	-0,08	-2,69	147		1
144,59	-2,68	-5,21	2,68	-0,13	0,05	-2,93	147		1
147,37	-2,76	0,22	2,76	0,00	0,06	0,12	150		-2
146,98	1,57	0,40	1,57	0,01	-0,06	0,22	149		0
143,88	1,45	0,60	1,45	0,01	-0,06	0,34	145		3
143,82	-3,12	0,94	3,12	0,02	0,06	0,53	147		1
147,73	-4,25	-4,13	4,25	-0,10	0,10	-2,32	152	148	-4
147,24	2,24	-4,06	2,24	-0,10	-0,08	-2,28	150		-1
142,58	2,17	-4,03	2,17	-0,10	-0,08	-2,27	145		3
142,53	-4,66	-4,24	4,66	-0,11	0,11	-2,39	147		1
147,11	-4,70	0,83	4,70	0,02	0,11	0,47	152		-4
146,63	1,78	0,81	1,78	0,02	-0,07	0,45	148		0
142,02	1,60	0,92	1,60	0,02	-0,07	0,52	144		4
142,13	-5,00	1,20	5,00	0,03	0,12	0,68	147		1
148,02	-6,72	-3,97	6,72	-0,10	0,17	-2,12/13	155	148	-7
147,17	2,19	-3,86	2,19	-0,10	-0,08	-2,17	149		-1
140,68	2,49	-3,77	2,49	-0,09	-0,09	-2,12	143		5
140,69	-6,38	-4,02	6,38	-0,10	0,15	-2,26	147		1
147,32	-7,08	1,07	7,08	0,03	0,18	0,60	154		-6
146,51	1,80	1,03	1,80	0,03	-0,07	0,58	148		0
140,16	1,88	1,07	1,88	0,03	-0,08	0,60	142		6
140,33	-6,78	1,33	6,78	0,03	0,16	0,75	147		1
148,54	-9,57	-4,04	9,57	-0,10	0,24	-2,27	158	149	-10
147,04	2,36	-3,85	2,36	-0,10	-0,09	-2,16	149		-1
138,75	2,98	-3,72	2,98	-0,09	-0,11	-2,09	142		6
138,81	-8,05	-4,01	8,05	-0,10	0,20	-2,25	147		1
147,88	-10,00	1,25	10,00	0,03	0,26	0,70	158		-10
146,48	1,96	1,15	1,96	0,03	-0,08	0,65	148		0
138,33	2,40	1,17	2,40	0,03	-0,09	0,66	141		7
138,49	-8,47	1,42	8,47	0,04	0,21	0,80	147		1
150,77	-12,37	-5,71	12,37	-0,14	0,32	-3,21	163	151	-15

	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 23
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	

148,71	2,20	-6,44	2,20	-0,16	-0,08	-3,62	151	-3
138,15	3,60	-6,87	3,60	-0,17	-0,13	-3,86	142	6
138,04	-9,70	-7,43	9,70	-0,19	0,24	-4,18	148	0
150,05	-14,07	1,43	14,07	0,03	0,37	0,81	164	-16
147,76	1,50	1,46	1,50	0,03	-0,06	0,82	149	-1
137,35	2,80	1,82	2,80	0,04	-0,10	1,02	140	8
137,29	-10,79	2,39	10,79	0,06	0,27	1,35	148	0
149,67	-14,60	-5,18	14,60	-0,13	0,39	-2,91	164	152
147,32	3,78	-6,72	3,78	-0,17	-0,13	-3,78	151	-3
136,25	5,91	-6,78	5,91	-0,17	-0,19	-3,81	142	6
136,68	-11,76	-6,52	11,76	-0,17	0,30	-3,67	149	-1
149,58	-15,91	1,74	15,91	0,04	0,42	0,98	166	-17
146,94	3,45	2,04	3,45	0,05	-0,12	1,15	150	-2
135,92	5,55	2,21	5,55	0,05	-0,18	1,24	141	7
136,32	-13,72	2,76	13,72	0,07	0,35	1,55	150	-2
138,64	-8,67	-2,57	8,67	-0,06	0,21	-1,45	147	145
138,45	-6,46	-2,56	6,46	-0,06	0,15	-1,44	145	3
136,93	-6,52	-2,54	6,52	-0,06	0,15	-1,43	143	5
137,09	-8,69	-2,56	8,69	-0,06	0,21	-1,44	146	2
138,62	-8,66	-0,04	8,66	0,00	0,21	-0,02	147	1
138,43	-6,45	-0,04	6,45	0,00	0,15	-0,02	145	3
136,91	-6,51	-0,05	6,51	0,00	0,15	-0,03	143	5
137,08	-8,68	-0,04	8,68	0,00	0,21	-0,02	146	2
140,47	-9,90	-3,88	9,90	-0,10	0,25	-2,18	150	146
140,09	-5,46	-3,85	5,46	-0,10	0,13	-2,17	146	2
137,06	-5,60	-3,80	5,60	-0,09	0,13	-2,14	143	5
137,35	-9,92	-3,86	9,92	-0,10	0,25	-2,17	147	1
140,44	-9,90	1,16	9,90	0,03	0,25	0,65	150	-2
140,05	-5,45	1,15	5,45	0,03	0,13	0,65	146	3
137,04	-5,61	1,12	5,61	0,03	0,13	0,63	143	5
137,34	-9,92	1,14	9,92	0,03	0,25	0,64	147	1
141,82	-11,72	-4,04	11,72	-0,10	0,30	-2,27	154	147
141,04	-4,76	-3,97	4,76	-0,10	0,11	-2,12/13	146	2
136,53	-5,00	-3,90	5,00	-0,10	0,11	-2,19	142	7
136,95	-11,44	-3,98	11,44	-0,10	0,29	-2,24	148	0
141,85	-11,80	1,10	11,80	0,03	0,30	0,62	154	-6
141,06	-4,83	1,09	4,83	0,03	0,11	0,61	146	2
136,56	-5,08	1,05	5,08	0,03	0,11	0,59	142	6
136,99	-11,52	1,07	11,52	0,03	0,29	0,60	149	0
143,30	-13,05	-3,80	13,05	-0,10	0,34	-2,14	156	148
142,02	-4,08	-4,06	4,08	-0,10	0,09	-2,28	146	2
135,94	-4,28	-3,95	4,28	-0,10	0,09	-2,22	140	8
136,42	-12,43	-3,83	12,43	-0,10	0,32	-2,16	149	-1
143,61	-14,04	1,12	14,04	0,03	0,36	0,63	158	-10
142,14	-4,31	1,09	4,31	0,03	0,09	0,61	146	2
136,06	-4,51	1,03	4,51	0,03	0,10	0,58	141	8
136,59	-13,12	1,05	13,12	0,03	0,33	0,59	150	-2

	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 24
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	

144,87	-14,31	-3,50	14,31	-0,09	0,37	-1,97	159	149	-11
143,13	-3,53	-4,08	3,53	-0,10	0,07	-2,30	147		1
135,35	-3,54	-3,95	3,54	-0,10	0,07	-2,22	139		9
135,82	-13,36	-3,58	13,36	-0,09	0,34	-2,02	149		-1
145,00	-15,17	1,07	15,17	0,03	0,40	0,60	160		-12
143,13	-3,77	1,08	3,77	0,03	0,08	0,61	147		1
135,35	-3,77	1,00	3,77	0,02	0,08	0,56	139		9
135,85	-14,24	0,99	14,24	0,02	0,37	0,56	150		-2
147,75	-15,52	-4,55	15,52	-0,12	0,41	-2,56	163	151	-15
145,74	-3,43	-6,06	3,43	-0,15	0,07	-3,41	149		-1
136,15	-3,15	-6,00	3,15	-0,15	0,06	-3,38	139		9
136,67	-14,09	-4,97	14,09	-0,13	0,36	-2,79	151		-3
148,12	-16,52	2,15	16,52	0,05	0,44	1,21	165		-17
145,81	-3,82	2,56	3,82	0,06	0,08	1,44	150		-2
136,17	-3,46	2,57	3,46	0,06	0,07	1,44	140		8
136,74	-15,32	2,45	15,32	0,06	0,40	1,38	152		-4
150,74	-17,78	-4,04	17,77	-0,10	0,48	-2,27	169	151	-20
148,14	-2,41	-6,36	2,41	-0,16	0,04	-3,58	151		-3
133,95	-0,07	-6,18	0,06	-0,15	-0,03	-3,48	134		14
134,50	-15,25	-4,92	15,25	-0,13	0,40	-2,77	150		-2
150,83	-18,52	2,13	18,52	0,06	0,50	1,20	169		-21
148,10	-2,99	2,83	2,99	0,07	0,06	1,59	151		-3
133,86	-0,65	2,85	0,65	0,07	-0,01	1,60	135		14
134,39	-16,44	2,61	16,44	0,07	0,43	1,47	151		-3
155,38	-20,24	-5,10	20,24	-0,13	0,55	-2,87	176	154	-28
152,93	0,21	-10,72	0,20	-0,28	-0,03	-6,03	153		-5
133,35	4,22	-11,46	4,21	-0,30	-0,15	-6,45	138		10
133,69	-15,03	-8,94	15,02	-0,24	0,40	-5,03	149		-1
156,36	-20,91	2,01	20,90	0,05	0,57	1,13	177		-29
153,02	-1,45	4,57	1,44	0,11	0,02	2,57	155		-6
133,40	2,72	5,54	2,72	0,14	-0,11	3,12	136		12
133,71	-17,33	5,17	17,33	0,14	0,46	2,91	151		-3
156,05	-22,01	-3,95	22,01	-0,10	0,60	-2,22	178	160	-30
154,54	9,67	-12,61	9,67	-0,33	-0,28	-7,09	165		-17
132,75	11,60	-12,49	11,60	-0,32	-0,35	-7,03	145		3
133,58	-14,83	-9,99	14,83	-0,27	0,39	-5,62	149		-1
157,95	-22,02	2,38	22,01	0,06	0,60	1,34	180		-32
155,17	11,27	8,94	11,27	0,12/13	-0,33	5,03	167		-19
133,09	13,36	9,37	13,36	0,25	-0,39	5,27	147		1
133,85	-16,03	8,97	16,03	0,24	0,42	5,05	150		-2
158,94	-12/13,17	-2,51	12/13,17	-0,06	0,64	-1,41	182	166	-34
156,10	19,06	-10,42	19,06	-0,27	-0,54	-5,86	175		-27
133,10	19,36	-10,30	19,36	-0,27	-0,56	-5,79	153		-5
134,50	-15,29	-9,57	15,28	-0,25	0,41	-5,39	150		-2
160,30	-12/13,29	3,45	12/13,28	0,09	0,64	1,94	184		-36
156,51	21,16	11,21	21,16	0,30	-0,60	6,31	178		-30
133,19	21,42	11,36	21,42	0,30	-0,61	6,39	155		-7

	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 25
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	

134,69	-15,76	11,40	15,76	0,31	0,42	6,41	151	-3
							media	151
							massimo	14
							minimo	-36




 FRIULI VENEZIA GIULIA	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 26
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	

Tabella 3. *Sforzi interni allo stelo tenditore per una sezione con un diametro di 180mm e corrosione concentrata su una sola porzione della sezione (dopo 10 anni di esercizio a seguito di un tasso di corrosione pari a 1mm/anno)*

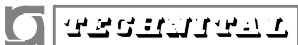
Carico assiale fisso (s11)	(s11)My	(s11)Mz	composizione	(s12)	(s13)	(s12/13)	sforzo equivalente medio	media carico	delta carico
MPa	MPa	MPa		MPa	MPa	MPa			
149,28	3,84	-0,10	3,84	0,00	-0,12	-0,07	153		
148,48	0,41	-2,15	0,41	-0,07	-0,03	-1,59	149	148	-1
148,09	1,96	-2,37	1,96	-0,08	-0,09	-1,75	150		-2
146,45	1,90	-2,56	1,90	-0,09	-0,09	-1,89	148		-1
146,05	-0,24	-2,69	0,12/13	-0,09	-0,01	-1,98	146		1
147,22	-0,40	-0,30	0,40	-0,01	0,00	-0,22	148		0
147,01	1,21	-0,19	1,21	-0,01	-0,06	-0,14	148		0
145,44	1,15	-0,09	1,15	0,00	-0,06	-0,06	147		1
145,32	-0,70	0,07	0,70	0,00	0,01	0,05	146		2
148,33	-1,65	-3,27	1,65	-0,11	0,04	-2,42	150	148	-2
147,91	1,65	-3,43	1,65	-0,11	-0,08	-2,53	150		-2
144,76	1,58	-3,63	1,58	-0,12	-0,08	-2,69	146		1
144,59	-2,04	-3,97	2,04	-0,13	0,05	-2,93	147		1
147,37	-2,10	0,17	2,10	0,00	0,06	0,12	149		-2
146,98	1,20	0,30	1,20	0,01	-0,06	0,22	148		0
143,88	1,10	0,46	1,10	0,01	-0,06	0,34	145		3
143,82	-2,37	0,72	2,37	0,02	0,06	0,53	146		2
147,73	-3,24	-3,14	3,24	-0,10	0,10	-2,32	151	147	-3
147,24	1,70	-3,09	1,70	-0,10	-0,08	-2,28	149		-1
142,58	1,65	-3,07	1,65	-0,10	-0,08	-2,27	144		3
142,53	-3,55	-3,12/13	3,55	-0,11	0,11	-2,39	146		2
147,11	-3,58	0,63	3,58	0,02	0,11	0,47	151		-3
146,63	1,35	0,61	1,35	0,02	-0,07	0,45	148		0
142,02	1,22	0,70	1,22	0,02	-0,07	0,52	143		5
142,13	-3,81	0,91	3,81	0,03	0,12	0,68	146		2
148,02	-5,12	-3,02	5,11	-0,10	0,17	-2,12/13	153	147	-5
147,17	1,67	-2,94	1,67	-0,10	-0,08	-2,17	149		-1
140,68	1,89	-2,87	1,89	-0,09	-0,09	-2,12	143		5
140,69	-4,86	-3,06	4,86	-0,10	0,15	-2,26	146		2
147,32	-5,39	0,82	5,39	0,03	0,18	0,60	153		-5
146,51	1,37	0,78	1,37	0,03	-0,07	0,58	148		0
140,16	1,43	0,81	1,43	0,03	-0,08	0,60	142		6
140,33	-5,16	1,01	5,16	0,03	0,16	0,75	145		2
148,54	-7,28	-3,07	7,28	-0,10	0,24	-2,27	156	147	-8
147,04	1,80	-2,93	1,80	-0,10	-0,09	-2,16	149		-1
138,75	2,27	-2,83	2,27	-0,09	-0,11	-2,09	141		7
138,81	-6,13	-3,05	6,13	-0,10	0,20	-2,25	145		3
147,88	-7,61	0,95	7,61	0,03	0,26	0,70	155		-8
146,48	1,50	0,88	1,49	0,03	-0,08	0,65	148		0
138,33	1,83	0,89	1,83	0,03	-0,09	0,66	140		8

 REGIONE VENETA	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 27
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	

138,49	-6,45	1,08	6,45	0,04	0,21	0,80	145	3
150,77	-9,42	-4,35	9,42	-0,14	0,32	-3,21	160	149 -13
148,71	1,68	-4,90	1,68	-0,16	-0,08	-3,62	151	-3
138,15	2,74	-5,12/13	2,74	-0,17	-0,13	-3,86	141	7
138,04	-7,38	-5,66	7,38	-0,19	0,24	-4,18	146	2
150,05	-10,71	1,09	10,71	0,03	0,37	0,81	161	-13
147,76	1,14	1,11	1,14	0,03	-0,06	0,82	149	-1
137,35	2,13	1,39	2,13	0,04	-0,10	1,02	139	8
137,29	-8,21	1,82	8,21	0,06	0,27	1,35	146	2
149,67	-11,11	-3,94	11,11	-0,13	0,39	-2,91	161	150 -13
147,32	2,88	-5,11	2,87	-0,17	-0,13	-3,78	150	-3
136,25	4,50	-5,16	4,50	-0,17	-0,19	-3,81	141	7
136,68	-8,95	-4,97	8,95	-0,17	0,30	-3,67	146	2
149,58	-12,11	1,33	12,11	0,04	0,42	0,98	162	-14
146,94	2,62	1,55	2,62	0,05	-0,12	1,15	150	-2
135,92	4,12/13	1,68	4,12/13	0,05	-0,18	1,24	140	8
136,32	-10,44	2,10	10,44	0,07	0,35	1,55	147	1
138,64	-6,60	-1,96	6,60	-0,06	0,21	-1,45	145	144 3
138,45	-4,92	-1,95	4,92	-0,06	0,15	-1,44	143	4
136,93	-4,96	-1,93	4,96	-0,06	0,15	-1,43	142	6
137,09	-6,61	-1,95	6,61	-0,06	0,21	-1,44	144	4
138,62	-6,59	-0,03	6,59	0,00	0,21	-0,02	145	3
138,43	-4,91	-0,03	4,91	0,00	0,15	-0,02	143	4
136,91	-4,95	-0,04	4,95	0,00	0,15	-0,03	142	6
137,08	-6,61	-0,03	6,61	0,00	0,21	-0,02	144	4
140,47	-7,54	-2,96	7,54	-0,10	0,25	-2,18	148	145 0
140,09	-4,16	-2,93	4,16	-0,10	0,13	-2,17	144	3
137,06	-4,27	-2,89	4,27	-0,09	0,13	-2,14	141	6
137,35	-7,55	-2,94	7,55	-0,10	0,25	-2,17	145	3
140,44	-7,54	0,88	7,54	0,03	0,25	0,65	148	0
140,05	-4,15	0,88	4,15	0,03	0,13	0,65	144	4
137,04	-4,27	0,86	4,27	0,03	0,13	0,63	141	6
137,34	-7,55	0,87	7,55	0,03	0,25	0,64	145	3
141,82	-8,92	-3,07	8,92	-0,10	0,30	-2,27	151	145 -3
141,04	-3,62	-3,02	3,62	-0,10	0,11	-2,12/13	145	3
136,53	-3,81	-2,97	3,81	-0,10	0,11	-2,19	140	7
136,95	-8,71	-3,03	8,71	-0,10	0,29	-2,24	146	2
141,85	-8,98	0,84	8,98	0,03	0,30	0,62	151	-3
141,06	-3,68	0,83	3,68	0,03	0,11	0,61	145	3
136,56	-3,87	0,80	3,87	0,03	0,11	0,59	140	7
136,99	-8,77	0,81	8,77	0,03	0,29	0,60	146	2
143,30	-9,94	-2,90	9,94	-0,10	0,34	-2,14	153	146 -6
142,02	-3,10	-3,09	3,10	-0,10	0,09	-2,28	145	3
135,94	-3,26	-3,01	3,26	-0,10	0,09	-2,22	139	9
136,42	-9,46	-2,92	9,46	-0,10	0,32	-2,16	146	2
143,61	-10,69	0,85	10,69	0,03	0,36	0,63	154	-7
142,14	-3,29	0,83	3,29	0,03	0,09	0,61	145	2

 REGIONE VENETO	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 28
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	

136,06	-3,44	0,78	3,44	0,03	0,10	0,58	139	8
136,59	-9,99	0,80	9,99	0,03	0,33	0,59	147	1
144,87	-10,90	-2,66	10,90	-0,09	0,37	-1,97	156	147 -8
143,13	-2,69	-3,11	2,69	-0,10	0,07	-2,30	146	2
135,35	-2,69	-3,01	2,69	-0,10	0,07	-2,22	138	10
135,82	-10,17	-2,73	10,17	-0,09	0,34	-2,02	146	2
145,00	-11,55	0,82	11,55	0,03	0,40	0,60	157	-9
143,13	-2,87	0,82	2,87	0,03	0,08	0,61	146	2
135,35	-2,87	0,76	2,87	0,02	0,08	0,56	138	10
135,85	-10,84	0,76	10,84	0,02	0,37	0,56	147	1
147,75	-11,82	-3,47	11,82	-0,12	0,41	-2,56	160	149 -12
145,74	-2,61	-4,61	2,61	-0,15	0,07	-3,41	148	-1
136,15	-2,40	-4,57	2,40	-0,15	0,06	-3,38	139	9
136,67	-10,72	-3,78	10,72	-0,13	0,36	-2,79	147	0
148,12	-12,58	1,64	12,58	0,05	0,44	1,21	161	-13
145,81	-2,91	1,95	2,91	0,06	0,08	1,44	149	-1
136,17	-2,63	1,95	2,63	0,06	0,07	1,44	139	9
136,74	-11,66	1,86	11,66	0,06	0,40	1,38	148	-1
150,74	-13,53	-3,08	13,53	-0,10	0,48	-2,27	164	149 -17
148,14	-1,83	-4,84	1,83	-0,16	0,04	-3,58	150	-2
133,95	-0,05	-4,71	0,05	-0,15	-0,03	-3,48	134	14
134,50	-11,61	-3,74	11,61	-0,13	0,40	-2,77	146	2
150,83	-14,10	1,62	14,10	0,06	0,50	1,20	165	-17
148,10	-2,28	2,15	2,28	0,07	0,06	1,59	150	-3
133,86	-0,49	2,17	0,49	0,07	-0,01	1,60	134	13
134,39	-12,52	1,99	12,52	0,07	0,43	1,47	147	1
155,38	-15,41	-3,88	15,41	-0,13	0,55	-2,87	171	152 -12/13
152,93	0,16	-8,16	0,15	-0,28	-0,03	-6,03	153	-6
133,35	3,21	-8,73	3,21	-0,30	-0,15	-6,45	137	11
133,69	-11,44	-6,81	11,44	-0,24	0,40	-5,03	145	2
156,36	-15,92	1,53	15,91	0,05	0,57	1,13	172	-25
153,02	-1,10	3,48	1,10	0,11	0,02	2,57	154	-6
133,40	2,07	4,22	2,07	0,14	-0,11	3,12	136	12
133,71	-13,19	3,94	13,19	0,14	0,46	2,91	147	1
156,05	-16,76	-3,01	16,76	-0,10	0,60	-2,22	173	156 -25
154,54	7,36	-9,60	7,36	-0,33	-0,28	-7,09	162	-15
132,75	8,83	-9,51	8,83	-0,32	-0,35	-7,03	142	6
133,58	-11,29	-7,61	11,29	-0,27	0,39	-5,62	145	3
157,95	-16,77	1,81	16,76	0,06	0,60	1,34	175	-27
155,17	8,58	6,81	8,58	0,12/13	-0,33	5,03	164	-16
133,09	10,17	7,13	10,17	0,25	-0,39	5,27	144	4
133,85	-12,20	6,83	12,20	0,24	0,42	5,05	146	1
158,94	-17,64	-1,91	17,64	-0,06	0,64	-1,41	177	161 -29
156,10	14,51	-7,94	14,51	-0,27	-0,54	-5,86	171	-12/13
133,10	14,74	-7,84	14,74	-0,27	-0,56	-5,79	148	0
134,50	-11,64	-7,29	11,63	-0,25	0,41	-5,39	146	1
160,30	-17,73	2,63	17,72	0,09	0,64	1,94	178	-30

	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 29
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	

156,51	16,11	8,54	16,11	0,30	-0,60	6,31	173	-25
133,19	16,31	8,65	16,30	0,30	-0,61	6,39	150	-2
134,69	-12,00	8,68	12,00	0,31	0,42	6,41	147	1
media								149
massimo								14
minimo								-30

Tabella 4. *Sezione dello stelo pari a 160mm, ossia dopo 10 anni di esercizio sotto l'ipotesi di tasso di corrosione pari a 1mm/anno ed effetto amplificativo di intaglio pari a 3.*

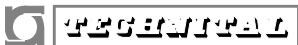
Sforzo medio e massima escursione positiva e negativa
(da inserirsi per confronto nei diagrammi di Smith):

carico medio	452	MPa
escursione massima	42	MPa
escursione minima	-107	MPa

Tabella 5. *Sezione dello stelo pari a 180mm con corrosione concentrata su una sola porzione della circonferenza ed effetto amplificativo di intaglio pari a 3.*

Sforzo medio e massima escursione positiva e negativa
(da inserirsi per confronto nei diagrammi di Smith):

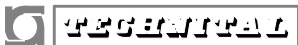
carico medio	446	MPa
escursione massima	41	MPa
escursione minima	-91	MPa

	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 30
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	

6. APPENDICE


BOCCA DI LIDO TREPORTI

CONNETTORI PARATOIE AZIONI NELLO STELO TENDITORE

	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 31
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	

INDICE APPENDICE

1. INTRODUZIONE	32
2. CARICHI	35
3. AZIONI INTERNE NELLO STELO TENDITORE	39
3.1 Sezione 1: azioni interne	41
3.2 Sezione 2: azioni interne	47
3.3 Sezione 3: azioni interne	53
3.4 Sezione 4: azioni interne	59
4. AZIONI INTERNE NELLO STELO PER COMBINAZIONI SLU	65

 REGIONE VENETO	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 32
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	

1. INTRODUZIONE

Il presente documento riporta le azioni interne nello stelo tenditore dei gruppi tensionatori dei connettori della bocca di Lido Treporti, per effetto delle azioni trasmesse dalle paratoie in corrispondenza del perno di connessione all'elemento maschio del connettore.

Più in dettaglio sotto l'effetto dei carichi da marea e da onda si generano oscillazioni delle azioni interne nello spettro tenditore. La determinazione di tali azioni interne costituisce l'oggetto delle attività della presente nota. Lo scopo è fornire l'input per la determinazione della vita residua degli steli, a seguito della problematiche corrosive rilevate sugli steli nel corso delle azioni ispettive

Per la descrizione generale del connettore, dei materiali impiegati, delle normative di riferimento e delle condizioni di carico di progetto si rimanda alla relazione di calcolo dell'elemento maschio (v. documenti di riferimento).

La determinazione dello stato di sollecitazione nello stelo tensionatore è stata effettuata mediante modellazioni numeriche non lineari ad elementi finiti, utilizzando i modelli già messi a punto a suo tempo in fase di progettazione. Il modello ad elementi finiti utilizzato, realizzato mediante il codice di calcolo ANSYS Mechanical, è il modello globale relativo all'insieme costituito dall'intero connettore (maschio, femmina, gruppo tensionatore incluso lo stelo) più una porzione della soletta in calcestruzzo armato cui è ancorato l'elemento femmina del connettore.

Per una descrizione accurata del modello numerico utilizzato e dei criteri di modellazione adottati si rimanda ai documenti di riferimento citati nel seguito.

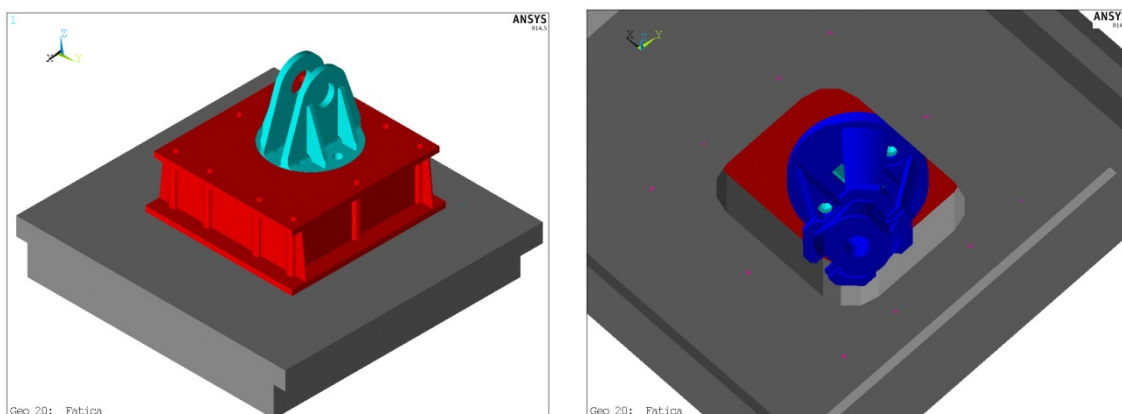



Figura 1-1. Viste del modello ad elementi finite utilizzato.

 REGIONE VENETO	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 33
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	

Documenti di riferimento

MV089P-PE-TMR-3304 Bocca di Lido Treporti – Paratoie e connettori – Connettori – Elemento maschio – Relazione di calcolo

Sistemi di riferimento e direzioni dei carichi trasmessi dalla paratoia

Il sistema di riferimento globale adottato nelle analisi è riportato in Figura 1-2. Esso è costituito da un sistema cartesiano destrorso avente:

- asse X nella direzione mare-laguna con verso positivo dal mare alla laguna.
- Asse Z coincidente con l'asse verticale, diretto verso l'alto.
- Asse Y a completare la terna destrorsa e quindi in direzione trasversale rispetto alla direzione mare-laguna.

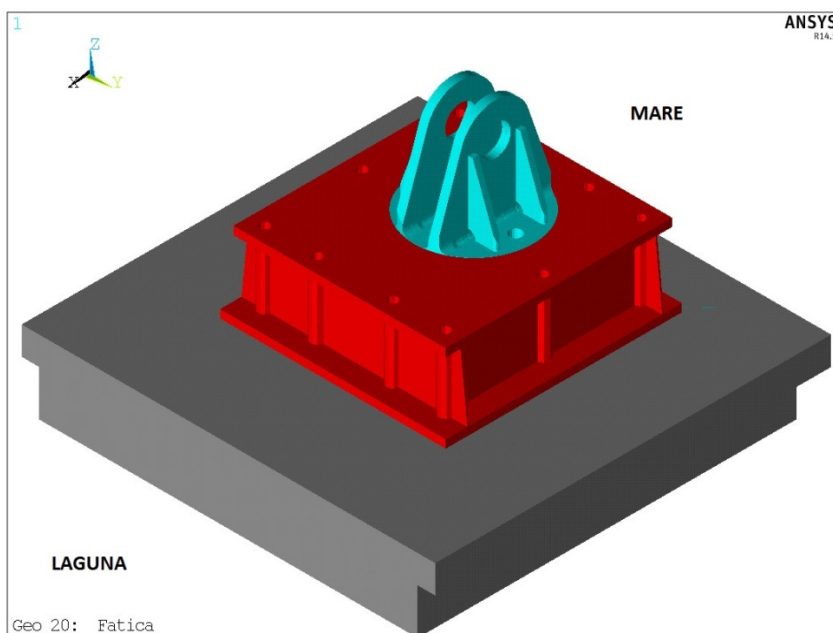
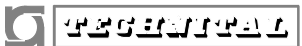


Figura 1-2. Sistema di riferimento globale.

Le componenti di forze esercitate dalla paratoia sono indicate nel seguito con R_o , R_t ed R_v . Tutte tali componenti sono centrate sull'asse del perno che collega la paratoia all'elemento maschio.

- La componente orizzontale R_o è parallela alla direzione X del sistema di riferimento verticale, positiva se diretta nel verso mare-laguna.
- La componente trasversale R_t è parallela alla direzione Y del sistema di riferimento globale.

	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 34
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	

- La componente verticale R_v è parallela all'asse Z del sistema di riferimento globale, positiva se diretta verso l'alto.

La direzione positiva dei carichi trasmessi dalla paratoia è riportata in Figura 1-3 e in Figura 1-4.

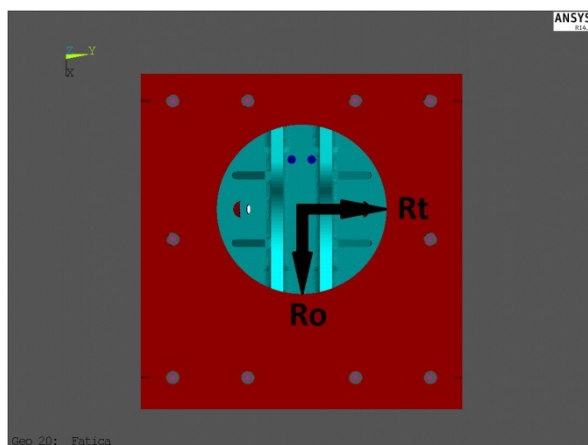


Figura 1-3. Componenti orizzontale e trasversale trasmesse dalla paratoia.

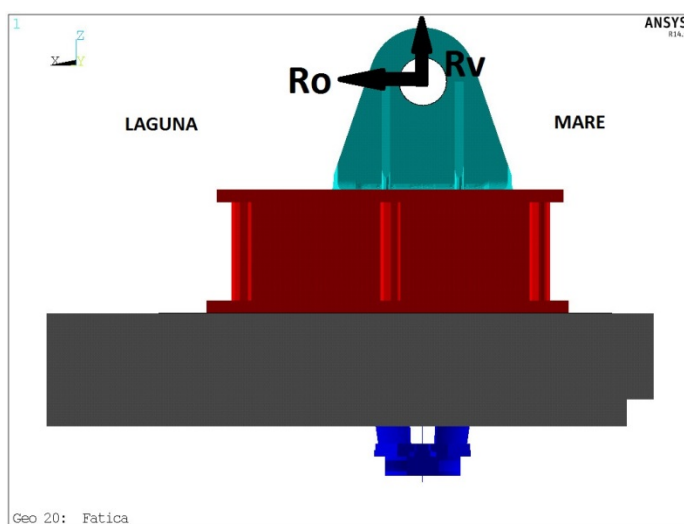



Figura 1-4. Componenti orizzontale e verticale trasmesse dalla paratoia.

Il fusto cilindrico dello stelo tenditore è modellato mediante elementi tipo “beam”. Le azioni interne nelle sezioni del fusto vengono fornite nel sistema di riferimento locale di tali elementi “beam”, riportato in Figura 1-5.

Il sistema locale degli elementi “beam” ha:

 REGIONE	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 35
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	

- Asse X diretto lungo l'asse dell'elemento, coincidente con l'asse del fusto del tenditore, positivo se diretto verso l'alto (ossia parallelo ed equiverso all'asse Z del sistema globale).
- Asse Y parallelo ed equiverso all'asse Y del sistema di riferimento globale (trasversale alla direzione mare laguna).
- Asse Z parallelo all'asse X del sistema globale ma con verso opposto. Pertanto l'asse Z locale degli elementi "beam" è diretto dalla laguna al mare.

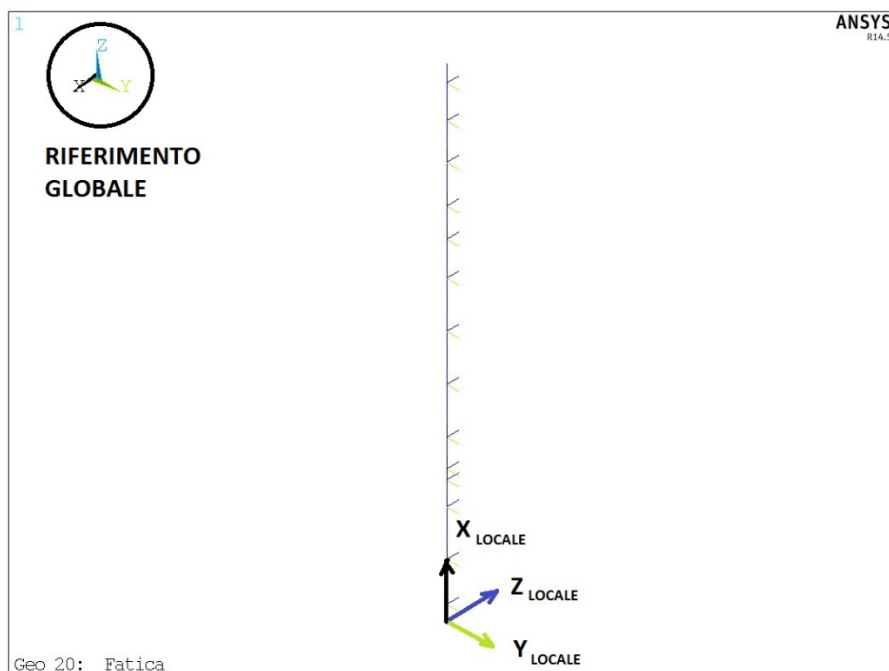



Figura 1-5.

Sistema di riferimento locale degli elementi beam del fusto dello stelo tenditore.

2. CARICHI

 REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 36
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	

Per l'elenco completo dei carichi di progetto e la loro descrizione si rimanda alla relazione di calcolo dell'elemento maschio. I carichi previsti sul connettore sono:

- peso proprio delle strutture (G)
- pressione idrostatica (H1 - H2)
- precarico del tensionatore (Ps)
- precarico delle barre di ancoraggio (Pb)
- carichi ciclici trasmessi dalla paratoia (J)

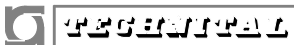
Come è noto la vita nominale di progetto dello stelo tenditore è di 100 anni. In questo intervallo temporale i carichi trasmessi dalla paratoia prevedono 6.000.000 cicli di carico. Nel presente documento sono riportati gli spettri dei carichi trasmessi dalla paratoia valutati anche su periodi di esercizio più brevi, rispettivamente pari a 5 10 e 20 anni.

Nella seguente tabella si riportano, per i quattro scenari temporali previsti, gli spettri delle componenti di carico da onda Ro, Rt e Rv (V. *Figura 1-3* e *Figura 1-4*) e le concomitanti azioni statiche Rv ed Ro da marea.

Gli effetti del moto ondoso sono comprensivi dell'effetto di onda breve e onda lunga. Gli effetti di marea sono stati valutati prevedendo che il 95% dei cicli risulti concomitante ad una marea con dislivello mare-laguna di 30cm cui corrispondono sul connettore le seguenti forze: Ro = +240kN e Rv = -215kN. Il rimanente 5% dei cicli risulta invece concomitante ad una marea con dislivello mare-laguna di 70 cm cui corrispondono sul connettore le seguenti forze: Ro = +560kN e Rv = -280kN.

Ad integrazione degli spettri di carico riportati in *Tabella 2-1* si evidenzia che:

- In tabella si riporta solo il valore assoluto delle componenti di Ro, Rt, Rv generate dal moto ondoso. Invero tutti i valori da moto ondoso (non quelli statici da marea) si devono intendere preceduti dal segno \pm . Ossia nel corso di ciascun ciclo il verso della componente di forza cambia segno.
- Gli spettri in *Tabella 2-1* non danno alcuna indicazione sulla concomitanza di segno tra le tre componenti di carico Ro Rt e Rv, ossia in quali "ottanti" si collochi la risultante delle 3 componenti di carico. Per tale motivo, per ciascuna delle 17 righe degli spettri in tabella sono state ripetute le analisi per tutte e 8 le permutazioni di segno possibili delle forze Ro Rt e Rv, analizzando quindi $17 \times 8 = 136$ combinazioni di carico (in aggiunta ai carichi statici ed al precarico nominale dello stelo tensionatore e delle barre di ancoraggio dell'elemento femmina del connettore). Nel seguito, per ciascuna

	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 37
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	

riga degli spettri in tabella, saranno fornite le azioni interne per tutte 8 le permutazioni dei segno dei carichi. In tal modo, in tutti i punti di verifica di ciascuna sezione del fusto, si potranno calcolare i valori di sforzo massimo e minimo associati a carichi di ciascuna riga degli spettri.

- Nella configurazione nominale di esercizio lo stelo è precaricato da un'azione assiale di trazione avente valore pari a 3000 kN. Pertanto le azioni interne generate dai carichi di cui alla seguente tabella sono state valutate, mediante analisi non lineari, su un modello in cui lo stelo era stato precedentemente precaricato con una trazione di 3000 kN (oltre ai carichi statici permanenti ed al precarico di ancoraggio delle barre che connettono l'elemento femmina del connettore alle strutture in calcestruzzo). La necessità di analisi non lineari è dovuta ai numerosi contatti monolateri esistenti nel sistema.
- Ai cicli di carico generati dal moto ondoso riportati in tabella si devono aggiungere i cicli di carico generati dal periodico detensionamento e ritensionamento, dello stelo a seguito delle manovre di manutenzione previste. Si tratta dei cicli che presentano la massima escursione di sforzo, in quanto il precarico dello stelo viene completamente azzerato e poi ripristinato a circa 3300 kN (in modo da garantire un valore nominale di 3000 kN). In fase di progetto erano stati previsti 600 cicli di questo tipo nel corso della vita utile di 100 anni (6 cicli/anno). Anche questi cicli devono essere tenuti in conto nel corso delle valutazioni sulla vita residua degli steli. I valori di sforzo associati al pre-carico di 3300kN potranno essere ottenuti per proporzionalità a partire dalle azioni interne associate al pre-carico nominale di 3000 kN.
- Gli spettri di carico in tabella fanno riferimento alla fase di esercizio delle paratoie, una volta completata l'opera alle 4 bocche. Essi invece non tengono conto dei cicli di carico connessi alle fasi preliminari di messa a punto e collaudo delle paratoie delle singole bocche, prima della messa in esercizio. Si tratta di attività che, per le paratoie delle bocche di Treporti, sono in corso già da tempo. Tuttavia non abbiamo informazioni circa l'entità dei carichi ed il numero di cicli prevedibili nel corso di tali attività. Si tratta comunque di cicli di carico associati ad un dislivello di marea nullo, dato che le paratoie delle altre tre bocche non sono ancora attive.

vita opera (anni)	100	5	10	20
N° ore	8333	112	255	641
N° totale cicli	6000000	80368	183605	461431

Dh marea=0.3m

Rv=-215

Ro=+240

95% del tempo

Rv conn (kN)	Ro conn (kN)	Rt conn (kN)	cicli	cicli	cicli	cicli
125	125	150	5313570	71174	162600	408641
250	250	300	290400	3890	8886	22333
375	375	300	74591	999	2283	5736
500	500	300	16938	227	518	1303
625	625	300	3308	44	101	254
750	750	500	967	13	30	74
750	1000	500	227	3	7	17

5700000	76350	174425	438360
---------	-------	--------	--------

Dh marea=0.7m

Rv=-280

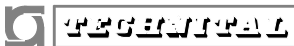
Ro=+560

5% del tempo

Rv conn (kN)	Ro conn (kN)	Rt conn (kN)	cicli	cicli	cicli	cicli
125	125	150	65507	877	2005	5038
250	250	300	97411	1305	2981	7491
375	375	300	57381	769	1756	4413
500	500	300	35644	477	1091	2741
625	625	300	21333	286	653	1641
750	750	500	9148	123	280	704
1000	1000	500	9191	123	281	707
1250	1250	700	3301	44	101	254
1250	1500	700	887	12	27	68
1250	1750	700	195	3	6	15

300000	4018	9180	23072
--------	------	------	-------

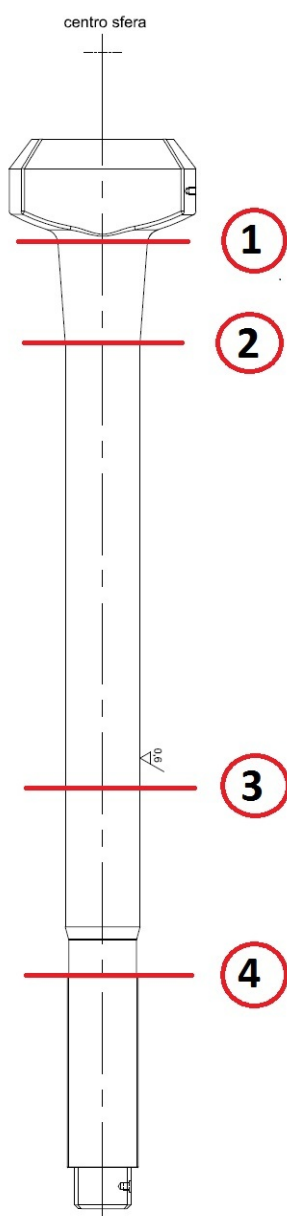
Tabella 2-1 – Spettri dei carichi trasmessi dalla paratoia per marea e moto ondoso.

	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 39
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	

3. AZIONI INTERNE NELLO STELO TENDITORE

Nel seguito si riportano le azioni interne nello stelo tenditore per effetto del pretensionamento iniziale (valore nominale 3000 kN + carichi permanenti e precarico barre di ancoraggio) sommato ai carichi da marea e moto ondoso trasmessi dalla paratoia.

Le azioni interne vengono fornite nelle quattro sezioni di *Figura 3-1*.



Le sezioni 1 e 2 corrispondono alla parte superiore ($\varnothing 239.17$ mm) ed inferiore ($\varnothing 200$ mm) del tratto tronco-conico adiacente alla testa a martello.

La sezione 3 è posta sul tronco cilindrico ($\varnothing 200$ mm) in corrispondenza della guarnizione di tenuta del carter, ove sono stati riscontrati estesi attacchi corrosivi.

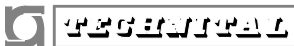
La sezione 4 ($\varnothing 181.7$ mm) è posta in corrispondenza all'inizio della filettatura del ritegno meccanico.

Per le quattro sezioni in figura saranno forniti i valori di azione assiale, tagli, momento torcente e momenti flettenti generati dal solo precarico nominale (3000 kN + permanenti) e poi dal precarico nominale + permanenti + azioni da marea e moto ondoso trasmesse dalle paratoie di cui agli spettri in *Tabella 2-1*. Per ogni riga degli spettri in *Tabella 2-1* si forniranno i valori di azioni interne per le otto possibili permutazioni di segno di R_o , R_t ed R_v .

Le azioni interne nelle sezioni dello stelo sono fornite nel sistema di riferimento locale di cui in *Figura 1-5*.

Le azioni assiale sono positive se di trazione. Il verso positivo di tagli e momenti è individuato dall'equilibrio di un tronchetto di stelo di lunghezza infinitesima, avente sezione di ingresso nella sezione in esame e tagli e momenti equiversi con il sistema locale destrorso sulla sezione di uscita del tronchetto.

Figura 3-1. Sezioni dello stelo in cui sono state calcolate le azioni interne.

	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 40
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	

Inoltre si segnala che i fattori di concentrazione di sforzo, valutati da precedenti attività nell'ipotesi di materiale indefinitamente elastico e di pura azione assiale, erano risultati pari a:

3.16 in corrispondenza alla testa a martello;

5.89 a fondo filetto.

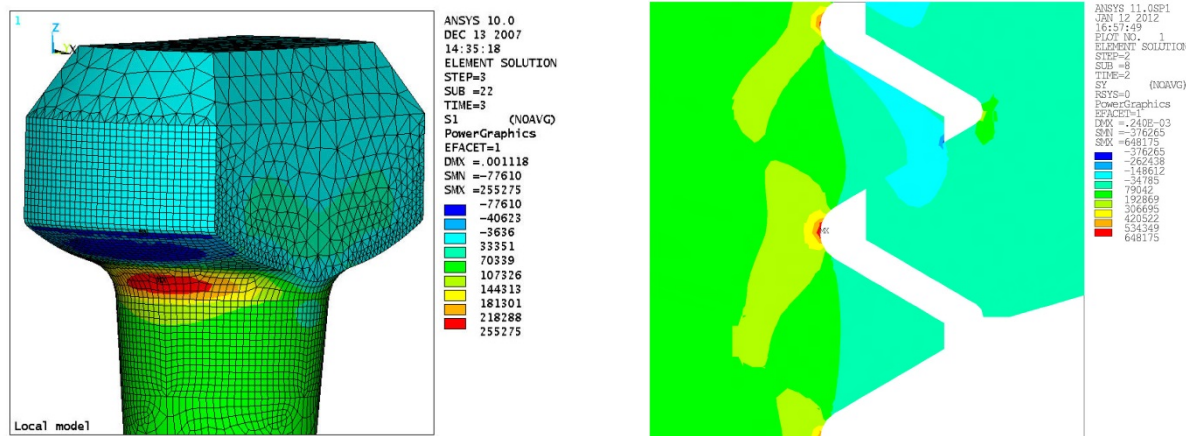



Figura 3-2. Concentrazione sforzi sotto testa stelo (sinistra) e a fondo filetto vite (destra).

Non erano invece mai stati valutati fattori di concentrazione degli sforzi su geometrie del tipo di quelle create dagli attacchi corrosivi verificatisi.

Nel seguito si riportano le azioni interne, nelle quattro sezioni di *Figura 3-1*, per effetto del precarico nominale + carichi permanenti e poi per effetto di precarico nominale + carichi permanenti + azioni statiche da marea + azioni da moto ondoso, come da spettri riportati in *Tabella 2-1*.

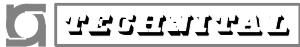
I valori sono ordinati in tabella secondo le seguenti colonne:

- Colonna 1: identificativo condizione di carico, dapprima il precarico nominale, poi ciascuna riga degli spettri in *Tabella 2-1*.
- Colonne 2-3: Azioni statiche da marea trasmesse dalla paratoia.
- Colonne 4-6: Azioni da onda in valore assoluto. Tutti i valori da onda si devono intendere preceduti da segno \pm .
- Colonne 7-9: Risultanti delle azioni da marea e da onda applicate nelle analisi. Per ogni riga degli spettri in *Tabella 2-1* sono state analizzate 8 condizioni di carico corrispondenti alle 8 possibili permutazioni di segno dei carichi da onda.
- Colonne 10-15: Azioni interne nella sezione in esame espresse nel sistema di riferimento locale degli elementi dello stelo tenditore.


 TECERITA	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 41
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	

3.1 Sezione 1: azioni interne

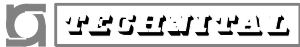
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Carico	Marea		Onda			Carichi applicati			Azioni interne					
	Ro	Rv	Ro (±)	Rt (±)	Rv (±)	Fo	Ft	Fv	N	Fy loc.	Fz loc.	Mv	My loc.	Mz loc.
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Precarico	0	0	0	0	0	0	0	0	3000.00	0.00	-3.12	0.01	-4.16	-0.05
Classe I-A	240	-215	125	150	125	365	150	-90	2988.80	-1.42	-0.65	0.02	-1.07	1.67
						115	150	-90	2981.03	-1.57	-1.78	0.02	-2.50	1.86
						115	150	-340	2948.06	-1.71	-1.76	0.02	-2.48	2.03
						365	150	-340	2940.07	-1.80	-0.21	0.02	-0.55	2.15
						365	-150	-90	2963.49	-0.21	-0.08	0.02	-0.37	0.26
						115	-150	-90	2959.22	-0.13	-1.26	0.02	-1.86	0.16
						115	-150	-340	2927.75	-0.06	-1.24	0.02	-1.84	0.07
						365	-150	-340	2925.29	0.06	0.11	0.01	-0.14	-0.08
Classe II-A	240	-215	250	300	250	490	300	35	2985.82	-2.16	0.83	0.00	0.78	2.56
						-10	300	35	2977.40	-2.27	-1.58	0.01	-2.26	2.69
						-10	300	-465	2914.04	-2.42	-1.56	0.00	-2.27	2.87
						490	300	-465	2910.74	-2.66	1.07	0.01	1.04	3.18
						490	-300	35	2966.47	0.07	1.15	0.02	1.17	-0.05
						-10	-300	35	2958.63	0.16	-1.26	0.02	-1.87	-0.16
						-10	-300	-465	2896.35	0.27	-1.23	0.02	-1.86	-0.30
						490	-300	-465	2895.27	0.46	1.30	0.01	1.33	-0.54
Classe III_A	240	-215	375	300	375	615	300	160	2973.68	-2.07	1.98	-0.01	2.21	2.45
						-135	300	160	2963.84	-2.03	-1.63	0.00	-2.33	2.40
						-135	300	-590	2870.18	-2.02	-1.65	0.00	-2.40	2.38
						615	300	-590	2869.33	-2.14	2.14	0.00	2.37	2.53
						615	-300	160	2961.41	0.40	2.22	0.01	2.51	-0.46
						-135	-300	160	2951.62	0.39	-1.39	0.01	-2.03	-0.44

	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 42
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	

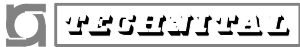
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Carico	Marea		Onda			Carichi applicati			Azioni interne					
	Ro	Rv	Ro (±)	Rt (±)	Rv (±)	Fo	Ft	Fv	N	Fy loc.	Fz loc.	Mv	My loc.	Mz loc.
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Classe IV-A	240	-215	500	300	500	-135	-300	-590	2859.11	0.45	-1.35	0.01	-2.02	-0.52
						615	-300	-590	2861.18	0.60	2.32	0.00	2.59	-0.71
						740	300	285	2979.58	-1.99	3.34	-0.02	3.91	2.36
						-260	300	285	2962.44	-1.93	-1.62	-0.01	-2.33	2.27
						-260	300	-715	2832.00	-1.87	-1.86	-0.01	-2.68	2.20
						740	300	-715	2832.28	-2.02	3.07	-0.01	3.52	2.38
						740	-300	285	2965.50	0.53	3.53	0.01	4.14	-0.63
						-260	-300	285	2949.21	0.51	-1.41	0.01	-2.07	-0.59
Classe V-A	240	-215	625	300	625	-260	-300	-715	2821.69	0.53	-1.53	0.01	-2.28	-0.62
						740	-300	-715	2825.02	0.68	3.28	0.01	3.78	-0.81
						865	300	410	2990.05	-2.04	4.90	-0.03	5.86	2.41
						-385	300	410	2959.97	-1.92	-1.72	-0.02	-2.46	2.26
						-385	300	-840	2793.27	-1.85	-2.16	-0.01	-3.07	2.16
						865	300	-840	2794.51	-2.01	3.97	-0.01	4.64	2.37
						865	-300	410	2976.74	0.64	5.13	0.02	6.14	-0.76
						-385	-300	410	2948.69	0.58	-1.51	0.01	-2.21	-0.69
Classe VI-A	240	-215	750	500	750	-385	-300	-840	2784.79	0.58	-1.84	0.01	-2.69	-0.69
						865	-300	-840	2788.14	0.72	4.20	0.00	4.92	-0.87
						990	500	535	3034.92	-2.91	6.46	-0.02	7.84	3.48
						-510	500	535	2993.38	-3.25	-1.65	-0.02	-2.38	3.86
						-510	500	-965	2781.27	-3.48	-2.52	-0.02	-3.55	4.14
						990	500	-965	2779.02	-3.82	4.87	-0.01	5.76	4.58
						990	-500	535	3020.43	0.68	7.36	0.05	8.92	-0.76
						-510	-500	535	2974.30	0.67	-1.27	0.03	-1.92	-0.74

 TECERITA	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 43
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	


1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Carico	Marea		Onda			Carichi applicati			Azioni interne					
	Ro	Rv	Ro (±)	Rt (±)	Rv (±)	Fo	Ft	Fv	N	Fy loc.	Fz loc.	Mv	My loc.	Mz loc.
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Classe VII-A	240	-215	1000	500	750	-510	-500	-965	2765.15	0.86	-2.09	0.02	-3.02	-0.97
						990	-500	-965	2763.99	1.18	5.45	0.02	6.46	-1.38
						1240	500	535	3012.71	-2.65	7.74	0.03	9.46	3.18
						-760	500	535	2965.55	-3.41	-2.54	-0.02	-3.52	4.05
						-760	500	-965	2743.17	-3.44	-3.81	-0.01	-5.18	4.09
						1240	500	-965	2751.79	-3.36	6.04	0.01	7.24	4.03
						1240	-500	535	3010.98	0.86	8.43	0.06	10.32	-1.01
						-760	-500	535	2957.86	0.99	-2.37	0.02	-3.30	-1.14
Classe I-B	560	-280	125	150	125	-760	-500	-965	2736.36	1.07	-3.62	0.01	-4.94	-1.24
						1240	-500	-965	2744.39	1.39	7.06	0.02	8.48	-1.64
						685	150	-155	2791.02	-1.28	4.32	0.00	5.07	1.50
						435	150	-155	2787.23	-1.27	3.09	0.00	3.52	1.49
						435	150	-405	2756.74	-1.26	3.10	0.00	3.53	1.47
						685	150	-405	2759.93	-1.27	4.31	0.00	5.04	1.49
						685	-150	-155	2790.69	-0.01	4.31	0.01	5.06	0.00
						435	-150	-155	2786.90	-0.01	3.08	0.01	3.51	0.00
Classe II-B	560	-280	250	300	250	435	-150	-405	2756.41	-0.02	3.09	0.01	3.51	0.01
						685	-150	-405	2759.76	-0.01	4.30	0.01	5.04	0.00
						810	300	-30	2827.95	-1.94	5.01	-0.01	5.95	2.28
						310	300	-30	2820.15	-1.92	2.54	0.00	2.84	2.26
						310	300	-530	2759.36	-1.89	2.58	0.00	2.86	2.22
						810	300	-530	2765.26	-1.93	4.98	-0.01	5.88	2.27
						810	-300	-30	2827.30	0.59	5.01	0.01	5.95	-0.70
						310	-300	-30	2819.41	0.58	2.54	0.01	2.83	-0.69

	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 44
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	


1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Carico	Marea		Onda			Carichi applicati			Azioni interne					
	Ro	Rv	Ro (±)	Rt (±)	Rv (±)	Fo	Ft	Fv	N	Fy loc.	Fz loc.	Mv	My loc.	Mz loc.
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Classe III-B	560	-280	375	300	375	310	-300	-530	2758.90	0.57	2.58	0.01	2.86	-0.67
						810	-300	-530	2765.06	0.58	4.98	0.01	5.88	-0.69
						935	300	95	2855.07	-2.03	6.02	-0.02	7.22	2.40
						185	300	95	2839.41	-1.99	2.16	-0.01	2.36	2.34
						185	300	-655	2748.70	-1.95	2.23	-0.01	2.40	2.29
						935	300	-655	2757.05	-1.99	5.81	-0.01	6.92	2.35
						935	-300	95	2855.55	0.55	6.06	0.00	7.27	-0.65
						185	-300	95	2839.66	0.54	2.19	0.00	2.41	-0.64
Classe IV-B	560	-280	500	300	500	185	-300	-655	2749.20	0.52	2.27	0.00	2.46	-0.62
						935	-300	-655	2758.00	0.54	5.86	0.00	6.97	-0.63
						1060	300	220	2884.79	-1.92	6.79	-0.01	8.21	2.28
						60	300	220	2859.11	-2.04	1.78	-0.02	1.89	2.41
						60	300	-780	2736.76	-1.98	1.81	-0.01	1.87	2.33
						1060	300	-780	2746.55	-1.93	6.37	-0.01	7.62	2.28
						1060	-300	220	2891.06	0.57	7.31	0.01	8.84	-0.68
						60	-300	220	2861.47	0.55	1.91	0.00	2.05	-0.65
Classe V-B	560	-280	625	300	625	60	-300	-780	2739.17	0.51	1.94	0.00	2.03	-0.60
						1060	-300	-780	2749.89	0.52	6.73	0.00	8.06	-0.62
						1185	300	345	2916.33	-1.77	7.52	0.02	9.16	2.11
						-65	300	345	2881.25	-2.05	1.48	-0.01	1.51	2.42
						-65	300	-905	2724.88	-1.97	1.39	-0.01	1.32	2.32
						1185	300	-905	2734.49	-1.81	6.89	0.01	8.29	2.14
						1185	-300	345	2918.94	0.55	7.97	0.03	9.70	-0.66
						-65	-300	345	2881.35	0.54	1.60	0.01	1.66	-0.64

	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 45
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Carico	Marea		Onda			Carichi applicati			Azioni interne					
	Ro	Rv	Ro (±)	Rt (±)	Rv (±)	Fo	Ft	Fv	N	Fy loc.	Fz loc.	Mv	My loc.	Mz loc.
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Classe VI-B	560	-280	750	500	750	-65	-300	-905	2724.92	0.49	1.51	0.00	1.48	-0.58
						1185	-300	-905	2734.98	0.50	7.35	0.01	8.84	-0.59
						1310	500	470	2974.19	-2.32	8.25	0.04	10.11	2.76
						-190	500	470	2933.71	-3.05	1.42	-0.02	1.43	3.61
						-190	500	-1030	2741.04	-3.02	1.15	-0.02	1.01	3.56
						1310	500	-1030	2751.45	-2.54	7.33	0.03	8.87	3.04
						1310	-500	470	2981.51	1.10	8.78	0.05	10.76	-1.31
						-190	-500	470	2935.23	1.27	1.63	0.02	1.69	-1.50
Classe VII-B	560	-280	1000	500	1000	-190	-500	-1030	2741.46	1.27	1.32	0.01	1.22	-1.49
						1310	-500	-1030	2752.81	1.24	7.98	0.02	9.66	-1.48
						1560	500	720	3034.25	-2.06	9.59	0.06	11.86	2.47
						-440	500	720	2981.98	-3.21	0.85	-0.03	0.71	3.81
						-440	500	-1280	2696.83	-3.11	-0.57	-0.02	-1.16	3.68
						1560	500	-1280	2707.83	-2.54	8.01	0.05	9.74	3.06
						1560	-500	720	3036.13	1.11	9.99	0.08	12.36	-1.34
						-440	-500	720	2981.12	1.42	1.16	0.02	1.10	-1.68
Classe VIII-B	560	-280	1250	700	1250	-440	-500	-1280	2695.11	1.42	-0.26	0.01	-0.78	-1.68
						1560	-500	-1280	2705.59	1.35	8.63	0.03	10.50	-1.62
						1810	700	970	3127.47	-2.65	11.08	0.05	13.81	3.20
						-690	700	970	3078.35	-5.54	-0.58	-0.03	-1.06	6.66
						-690	700	-1530	2684.76	-5.93	-2.94	-0.02	-4.13	7.14
						1810	700	-1530	2691.58	-4.78	7.95	0.13	9.72	5.88
						1810	-700	970	3147.15	1.04	11.44	0.23	14.26	-1.26
						-690	-700	970	3080.06	2.31	0.31	0.06	0.03	-2.74


 REGIONE	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 46
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Carico	Marea		Onda			Carichi applicati			Azioni interne					
	Ro	Rv	Ro (±)	Rt (±)	Rv (±)	Fo	Ft	Fv	N	Fy loc.	Fz loc.	Mv	My loc.	Mz loc.
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Classe IX-B	560	-280	1500	700	1250	-690	-700	-1530	2685.84	2.82	-2.14	0.05	-3.15	-3.36
						1810	-700	-1530	2692.10	2.74	9.17	0.04	11.21	-3.36
						2060	700	970	3141.07	-2.04	12.13	0.02	15.18	2.44
						-940	700	970	3110.64	-6.59	-5.71	0.07	-7.43	7.99
						-940	700	-1530	2672.72	-6.50	-6.96	0.01	-9.12	7.86
						2060	700	-1530	2689.48	-5.37	7.90	0.18	9.69	6.63
						2060	-700	970	3179.19	1.28	12.14	0.29	15.20	-1.58
						-940	-700	970	3123.38	4.72	-6.57	-0.02	-8.49	-5.76
Classe X-B	560	-280	1750	700	1250	-940	-700	-1530	2679.49	4.92	-7.90	0.03	-10.28	-5.99
						2060	-700	-1530	2694.91	4.85	8.51	-0.04	10.42	-6.00
						2310	700	970	3199.02	-1.27	12.86	-0.09	16.17	1.50
						-1190	700	970	3141.96	-5.48	-10.84	0.01	-13.83	6.66
						-1190	700	-1530	2679.73	-5.40	-11.20	-0.03	-14.41	6.56
						2310	700	-1530	2707.85	-5.12	8.21	0.21	10.11	6.30
						2310	-700	970	3226.34	1.91	12.95	0.29	16.29	-2.39
						-1190	-700	970	3150.15	6.02	-11.97	0.02	-15.21	-7.42
						-1190	-700	-1530	2681.65	6.09	-12.29	0.06	-15.75	-7.50
						2310	-700	-1530	2711.70	6.21	8.45	-0.09	10.41	-7.72


	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 47
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	

3.2 Sezione 2: azioni interne


1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Carico	Marea		Onda			Carichi applicati			Azioni interne					
	Ro	Rv	Ro (±)	Rt (±)	Rv (±)	Fo	Ft	Fv	N	Fy loc.	Fz loc.	Mv	My loc.	Mz loc.
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Precarico	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	3000.00	0.00	-3.12	0.01	-3.32	-0.05
Classe I-A	240	-215	125	150	125	365.00	150.00	-90.00	2988.00	-1.42	-0.65	0.02	-0.90	1.29
						115.00	150.00	-90.00	2980.22	-1.57	-1.78	0.02	-2.02	1.44
						115.00	150.00	-340.00	2947.25	-1.71	-1.76	0.02	-2.01	1.57
						365.00	150.00	-340.00	2939.27	-1.80	-0.21	0.02	-0.49	1.66
						365.00	-150.00	-90.00	2962.68	-0.21	-0.08	0.02	-0.35	0.20
						115.00	-150.00	-90.00	2958.41	-0.13	-1.26	0.02	-1.52	0.13
						115.00	-150.00	-340.00	2926.94	-0.06	-1.24	0.02	-1.51	0.05
						365.00	-150.00	-340.00	2924.48	0.06	0.11	0.01	-0.18	-0.06
Classe II-A	240	-215	250	300	250	490.00	300.00	35.00	2985.01	-2.16	0.83	0.00	0.55	1.97
						-10.00	300.00	35.00	2976.59	-2.27	-1.58	0.01	-1.83	2.07
						-10.00	300.00	-465.00	2913.23	-2.42	-1.56	0.00	-1.85	2.22
						490.00	300.00	-465.00	2909.94	-2.66	1.07	0.01	0.75	2.46
						490.00	-300.00	35.00	2965.66	0.07	1.15	0.02	0.86	-0.03
						-10.00	-300.00	35.00	2957.82	0.16	-1.26	0.02	-1.53	-0.12
						-10.00	-300.00	-465.00	2895.55	0.27	-1.23	0.02	-1.53	-0.23
						490.00	-300.00	-465.00	2894.46	0.46	1.30	0.01	0.98	-0.42
Classe III_A	240	-215	375	300	375	615.00	300.00	160.00	2972.88	-2.07	1.98	-0.01	1.68	1.89
						-135.00	300.00	160.00	2963.04	-2.03	-1.63	0.00	-1.89	1.85
						-135.00	300.00	-590.00	2869.38	-2.02	-1.65	0.00	-1.95	1.83
						615.00	300.00	-590.00	2868.52	-2.14	2.14	0.00	1.79	1.95
						615.00	-300.00	160.00	2960.60	0.40	2.22	0.01	1.91	-0.35

 TECENITA	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 48
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	

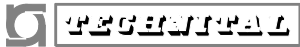
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Carico	Marea		Onda			Carichi applicati			Azioni interne					
	Ro	Rv	Ro (±)	Rt (±)	Rv (±)	Fo	Ft	Fv	N	Fy loc.	Fz loc.	Mv	My loc.	Mz loc.
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Classe IV-A	240	-215	500	300	500	-135.00	-300.00	160.00	2950.82	0.39	-1.39	0.01	-1.66	-0.34
						-135.00	-300.00	-590.00	2858.30	0.45	-1.35	0.01	-1.66	-0.40
						615.00	-300.00	-590.00	2860.38	0.60	2.32	0.00	1.96	-0.55
						740.00	300.00	285.00	2978.77	-1.99	3.34	-0.02	3.01	1.82
						-260.00	300.00	285.00	2961.63	-1.93	-1.62	-0.01	-1.89	1.75
						-260.00	300.00	-715.00	2831.20	-1.87	-1.86	-0.01	-2.18	1.69
						740.00	300.00	-715.00	2831.47	-2.02	3.07	-0.01	2.69	1.84
						740.00	-300.00	285.00	2964.70	0.53	3.53	0.01	3.19	-0.48
Classe V-A	240	-215	625	300	625	-260.00	-300.00	285.00	2948.41	0.51	-1.41	0.01	-1.69	-0.46
						-260.00	-300.00	-715.00	2820.89	0.53	-1.53	0.01	-1.86	-0.48
						740.00	-300.00	-715.00	2824.22	0.68	3.28	0.01	2.90	-0.62
						865.00	300.00	410.00	2989.25	-2.04	4.90	-0.03	4.54	1.86
						-385.00	300.00	410.00	2959.16	-1.92	-1.72	-0.02	-2.00	1.74
						-385.00	300.00	-840.00	2792.46	-1.85	-2.16	-0.01	-2.49	1.66
						865.00	300.00	-840.00	2793.71	-2.01	3.97	-0.01	3.57	1.83
						865.00	-300.00	410.00	2975.93	0.64	5.13	0.02	4.76	-0.59
Classe VI-A	240	-215	750	500	750	-385.00	-300.00	410.00	2947.89	0.58	-1.51	0.01	-1.80	-0.53
						-385.00	-300.00	-840.00	2783.98	0.58	-1.84	0.01	-2.19	-0.53
						865.00	-300.00	-840.00	2787.33	0.72	4.20	0.00	3.78	-0.67
						990.00	500.00	535.00	3034.12	-2.91	6.46	-0.02	6.09	2.69
						-510.00	500.00	535.00	2992.58	-3.25	-1.65	-0.02	-1.94	2.98
						-510.00	500.00	-965.00	2780.47	-3.48	-2.52	-0.02	-2.87	3.20
						990.00	500.00	-965.00	2778.22	-3.82	4.87	-0.01	4.44	3.55

	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 49
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	


1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Carico	Marea		Onda			Carichi applicati			Azioni interne					
	Ro	Rv	Ro (±)	Rt (±)	Rv (±)	Fo	Ft	Fv	N	Fy loc.	Fz loc.	Mv	My loc.	Mz loc.
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
						990.00	-500.00	535.00	3019.62	0.68	7.36	0.05	6.93	-0.58
						-510.00	-500.00	535.00	2973.49	0.67	-1.27	0.03	-1.58	-0.56
						-510.00	-500.00	-965.00	2764.35	0.86	-2.09	0.02	-2.46	-0.74
						990.00	-500.00	-965.00	2763.18	1.18	5.45	0.02	4.99	-1.06
Classe VII-A	240	-215	1000	500	750	1240.00	500.00	535.00	3011.91	-2.65	7.74	0.03	7.38	2.46
						-760.00	500.00	535.00	2964.75	-3.41	-2.54	-0.02	-2.83	3.13
						-760.00	500.00	-965.00	2742.36	-3.44	-3.81	-0.01	-4.15	3.16
						1240.00	500.00	-965.00	2750.98	-3.36	6.04	0.01	5.61	3.13
						1240.00	-500.00	535.00	3010.18	0.86	8.43	0.06	8.04	-0.78
						-760.00	-500.00	535.00	2957.05	0.99	-2.37	0.02	-2.66	-0.87
						-760.00	-500.00	-965.00	2735.55	1.07	-3.62	0.01	-3.97	-0.95
						1240.00	-500.00	-965.00	2743.58	1.39	7.06	0.02	6.58	-1.27
Classe I-B	560	-280	125	150	125	685.00	150.00	-155.00	2790.22	-1.28	4.32	0.00	3.90	1.15
						435.00	150.00	-155.00	2786.43	-1.27	3.09	0.00	2.69	1.15
						435.00	150.00	-405.00	2755.93	-1.26	3.10	0.00	2.69	1.13
						685.00	150.00	-405.00	2759.13	-1.27	4.31	0.00	3.88	1.14
						685.00	-150.00	-155.00	2789.89	-0.01	4.31	0.01	3.90	0.00
						435.00	-150.00	-155.00	2786.10	-0.01	3.08	0.01	2.68	0.00
						435.00	-150.00	-405.00	2755.60	-0.02	3.09	0.01	2.68	0.01
						685.00	-150.00	-405.00	2758.95	-0.01	4.30	0.01	3.88	0.00
Classe II-B	560	-280	250	300	250	810.00	300.00	-30.00	2827.15	-1.94	5.01	-0.01	4.59	1.76
						310.00	300.00	-30.00	2819.35	-1.92	2.54	0.00	2.15	1.74
						310.00	300.00	-530.00	2758.55	-1.89	2.58	0.00	2.16	1.71

 TECENITA	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 50
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	


1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Carico	Marea		Onda			Carichi applicati			Azioni interne					
	Ro	Rv	Ro (±)	Rt (±)	Rv (±)	Fo	Ft	Fv	N	Fy loc.	Fz loc.	Mv	My loc.	Mz loc.
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Classe III-B	560	-280	375	300	375	810.00	300.00	-530.00	2764.45	-1.93	4.98	-0.01	4.54	1.75
						810.00	-300.00	-30.00	2826.49	0.59	5.01	0.01	4.59	-0.54
						310.00	-300.00	-30.00	2818.61	0.58	2.54	0.01	2.15	-0.53
						310.00	-300.00	-530.00	2758.09	0.57	2.58	0.01	2.17	-0.52
						810.00	-300.00	-530.00	2764.25	0.58	4.98	0.01	4.54	-0.53
						935.00	300.00	95.00	2854.27	-2.03	6.02	-0.02	5.60	1.85
						185.00	300.00	95.00	2838.61	-1.99	2.16	-0.01	1.78	1.81
						185.00	300.00	-655.00	2747.90	-1.95	2.23	-0.01	1.80	1.77
						935.00	300.00	-655.00	2756.24	-1.99	5.81	-0.01	5.35	1.81
						935.00	-300.00	95.00	2854.74	0.55	6.06	0.00	5.64	-0.50
Classe IV-B	560	-280	500	300	500	185.00	-300.00	95.00	2838.86	0.54	2.19	0.00	1.81	-0.49
						185.00	-300.00	-655.00	2748.39	0.52	2.27	0.00	1.85	-0.47
						935.00	-300.00	-655.00	2757.19	0.54	5.86	0.00	5.39	-0.49
						1060.00	300.00	220.00	2883.99	-1.92	6.79	-0.01	6.37	1.76
						60.00	300.00	220.00	2858.31	-2.04	1.78	-0.02	1.41	1.86
						60.00	300.00	-780.00	2735.96	-1.98	1.81	-0.01	1.38	1.80
						1060.00	300.00	-780.00	2745.74	-1.93	6.37	-0.01	5.90	1.76
						1060.00	-300.00	220.00	2890.26	0.57	7.31	0.01	6.87	-0.53
Classe V-B	560	-280	625	300	625	60.00	-300.00	220.00	2860.66	0.55	1.91	0.00	1.53	-0.50
						60.00	-300.00	-780.00	2738.37	0.51	1.94	0.00	1.50	-0.47
						1060.00	-300.00	-780.00	2749.08	0.52	6.73	0.00	6.24	-0.48
Classe V-B	560	-280	625	300	625	1185.00	300.00	345.00	2915.52	-1.77	7.52	0.02	7.13	1.63
						-65.00	300.00	345.00	2880.45	-2.05	1.48	-0.01	1.11	1.87

	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 51
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Carico	Marea		Onda			Carichi applicati			Azioni interne					
	Ro	Rv	Ro (±)	Rt (±)	Rv (±)	Fo	Ft	Fv	N	Fy loc.	Fz loc.	Mv	My loc.	Mz loc.
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Classe VI-B	560	-280	750	500	750	-65.00	300.00	-905.00	2724.08	-1.97	1.39	-0.01	0.95	1.79
						1185.00	300.00	-905.00	2733.68	-1.81	6.89	0.01	6.43	1.65
						1185.00	-300.00	345.00	2918.13	0.55	7.97	0.03	7.55	-0.51
						-65.00	-300.00	345.00	2880.54	0.54	1.60	0.01	1.23	-0.49
						-65.00	-300.00	-905.00	2724.11	0.49	1.51	0.00	1.07	-0.45
						1185.00	-300.00	-905.00	2734.18	0.50	7.35	0.01	6.86	-0.45
						1310.00	500.00	470.00	2973.39	-2.32	8.25	0.04	7.88	2.14
						-190.00	500.00	470.00	2932.90	-3.05	1.42	-0.02	1.05	2.78
						-190.00	500.00	-1030.00	2740.24	-3.02	1.15	-0.02	0.70	2.75
						1310.00	500.00	-1030.00	2750.65	-2.54	7.33	0.03	6.89	2.35
						1310.00	-500.00	470.00	2980.71	1.10	8.78	0.05	8.39	-1.02
						-190.00	-500.00	470.00	2934.43	1.27	1.63	0.02	1.25	-1.15
Classe VII-B	560	-280	1000	500	1000	-190.00	-500.00	-1030.00	2740.65	1.27	1.32	0.01	0.86	-1.15
						1310.00	-500.00	-1030.00	2752.01	1.24	7.98	0.02	7.50	-1.14
						1560.00	500.00	720.00	3033.45	-2.06	9.59	0.06	9.27	1.91
						-440.00	500.00	720.00	2981.17	-3.21	0.85	-0.03	0.48	2.94
						-440.00	500.00	-1280.00	2696.03	-3.11	-0.57	-0.02	-1.01	2.84
						1560.00	500.00	-1280.00	2707.02	-2.54	8.01	0.05	7.58	2.37
						1560.00	-500.00	720.00	3035.32	1.11	9.99	0.08	9.66	-1.04
						-440.00	-500.00	720.00	2980.32	1.42	1.16	0.02	0.78	-1.30
Classe VIII-B	560	-280	1250	700	1250	-440.00	-500.00	-1280.00	2694.31	1.42	-0.26	0.01	-0.71	-1.29
						1560.00	-500.00	-1280.00	2704.78	1.35	8.63	0.03	8.17	-1.26
Classe VIII-B	560	-280	1250	700	1250	1810.00	700.00	970.00	3126.66	-2.65	11.08	0.05	10.82	2.49


 TECERITA	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 52
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Carico	Marea		Onda			Carichi applicati			Azioni interne					
	Ro	Rv	Ro (±)	Rt (±)	Rv (±)	Fo	Ft	Fv	N	Fy loc.	Fz loc.	Mv	My loc.	Mz loc.
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
						-690.00	700.00	970.00	3077.54	-5.54	-0.58	-0.03	-0.91	5.17
						-690.00	700.00	-1530.00	2683.95	-5.93	-2.94	-0.02	-3.34	5.54
						1810.00	700.00	-1530.00	2690.78	-4.78	7.95	0.13	7.57	4.59
						1810.00	-700.00	970.00	3146.34	1.04	11.44	0.23	11.17	-0.98
						-690.00	-700.00	970.00	3079.26	2.31	0.31	0.06	-0.05	-2.11
						-690.00	-700.00	-1530.00	2685.03	2.82	-2.14	0.05	-2.57	-2.60
						1810.00	-700.00	-1530.00	2691.30	2.74	9.17	0.04	8.73	-2.62
Classe IX-B	560	-280	1500	700	1250	2060.00	700.00	970.00	3140.26	-2.04	12.13	0.02	11.91	1.89
						-940.00	700.00	970.00	3109.83	-6.59	-5.71	0.07	-5.89	6.21
						-940.00	700.00	-1530.00	2671.91	-6.50	-6.96	0.01	-7.25	6.11
						2060.00	700.00	-1530.00	2688.67	-5.37	7.90	0.18	7.56	5.18
						2060.00	-700.00	970.00	3178.38	1.28	12.14	0.29	11.92	-1.23
						-940.00	-700.00	970.00	3122.57	4.72	-6.57	-0.02	-6.72	-4.49
						-940.00	-700.00	-1530.00	2678.69	4.92	-7.90	0.03	-8.15	-4.66
						2060.00	-700.00	-1530.00	2694.11	4.85	8.51	-0.04	8.13	-4.69
Classe X-B	560	-280	1750	700	1250	2310.00	700.00	970.00	3198.21	-1.27	12.86	-0.09	12.70	1.16
						-1190.00	700.00	970.00	3141.16	-5.48	-10.84	0.01	-10.90	5.18
						-1190.00	700.00	-1530.00	2678.92	-5.40	-11.20	-0.03	-11.39	5.10
						2310.00	700.00	-1530.00	2707.04	-5.12	8.21	0.21	7.90	4.92
						2310.00	-700.00	970.00	3225.54	1.91	12.95	0.29	12.80	-1.88
						-1190.00	-700.00	970.00	3149.34	6.02	-11.97	0.02	-11.98	-5.80
						-1190.00	-700.00	-1530.00	2680.84	6.09	-12.29	0.06	-12.43	-5.85
						2310.00	-700.00	-1530.00	2710.89	6.21	8.45	-0.09	8.13	-6.05

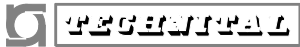
	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 53
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	

3.3 Sezione 3: azioni interne


1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Carico	Marea		Onda			Carichi applicati			Azioni interne					
	Ro	Rv	Ro (±)	Rt (±)	Rv (±)	Fo	Ft	Fv	N	Fy loc.	Fz loc.	Mv	My loc.	Mz loc.
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Precarico	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	3000.00	0.00	-3.12	0.01	0.42	-0.05
Classe I-A	240	-215	125	150	125	365.00	150.00	-90.00	2985.04	-1.42	-0.65	0.02	-0.12	-0.41
						115.00	150.00	-90.00	2977.27	-1.57	-1.78	0.02	0.12	-0.44
						115.00	150.00	-340.00	2944.30	-1.71	-1.76	0.02	0.10	-0.47
						365.00	150.00	-340.00	2936.32	-1.80	-0.21	0.02	-0.24	-0.49
						365.00	-150.00	-90.00	2959.73	-0.21	-0.08	0.02	-0.25	-0.05
						115.00	-150.00	-90.00	2955.46	-0.13	-1.26	0.02	-0.01	-0.03
						115.00	-150.00	-340.00	2923.99	-0.06	-1.24	0.02	-0.03	-0.02
						365.00	-150.00	-340.00	2921.53	0.06	0.11	0.01	-0.31	0.01
Classe II-A	240	-215	250	300	250	490.00	300.00	35.00	2982.06	-2.16	0.83	0.00	-0.44	-0.62
						-10.00	300.00	35.00	2973.64	-2.27	-1.58	0.01	0.06	-0.64
						-10.00	300.00	-465.00	2910.28	-2.42	-1.56	0.00	0.03	-0.68
						490.00	300.00	-465.00	2906.98	-2.66	1.07	0.01	-0.53	-0.72
						490.00	-300.00	35.00	2962.71	0.07	1.15	0.02	-0.52	0.05
						-10.00	-300.00	35.00	2954.87	0.16	-1.26	0.02	-0.02	0.08
						-10.00	-300.00	-465.00	2892.59	0.27	-1.23	0.02	-0.05	0.10
						490.00	-300.00	-465.00	2891.51	0.46	1.30	0.01	-0.58	0.14
Classe III_A	240	-215	375	300	375	615.00	300.00	160.00	2969.93	-2.07	1.98	-0.01	-0.69	-0.59
						-135.00	300.00	160.00	2960.09	-2.03	-1.63	0.00	0.06	-0.59
						-135.00	300.00	-590.00	2866.42	-2.02	-1.65	0.00	0.02	-0.58
						615.00	300.00	-590.00	2865.57	-2.14	2.14	0.00	-0.77	-0.60
						615.00	-300.00	160.00	2957.65	0.40	2.22	0.01	-0.75	0.13
						-135.00	-300.00	160.00	2947.86	0.39	-1.39	0.01	0.00	0.13

	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 54
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	


1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Carico	Marea		Onda			Carichi applicati			Azioni interne					
	Ro	Rv	Ro (±)	Rt (±)	Rv (±)	Fo	Ft	Fv	N	Fy loc.	Fz loc.	Mv	My loc.	Mz loc.
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Classe IV-A	240	-215	500	300	500	-135.00	-300.00	-590.00	2855.35	0.45	-1.35	0.01	-0.05	0.14
						615.00	-300.00	-590.00	2857.42	0.60	2.32	0.00	-0.82	0.17
						740.00	300.00	285.00	2975.82	-1.99	3.34	-0.02	-0.98	-0.57
						-260.00	300.00	285.00	2958.68	-1.93	-1.62	-0.01	0.05	-0.56
						-260.00	300.00	-715.00	2828.25	-1.87	-1.86	-0.01	0.05	-0.55
						740.00	300.00	-715.00	2828.52	-2.02	3.07	-0.01	-0.98	-0.58
						740.00	-300.00	285.00	2961.74	0.53	3.53	0.01	-1.03	0.16
						-260.00	-300.00	285.00	2945.45	0.51	-1.41	0.01	0.00	0.15
Classe V-A	240	-215	625	300	625	-260.00	-300.00	-715.00	2817.93	0.53	-1.53	0.01	-0.03	0.16
						740.00	-300.00	-715.00	2821.27	0.68	3.28	0.01	-1.03	0.19
						865.00	300.00	410.00	2986.30	-2.04	4.90	-0.03	-1.33	-0.57
						-385.00	300.00	410.00	2956.21	-1.92	-1.72	-0.02	0.06	-0.56
						-385.00	300.00	-840.00	2789.51	-1.85	-2.16	-0.01	0.09	-0.54
						865.00	300.00	-840.00	2790.76	-2.01	3.97	-0.01	-1.19	-0.58
						865.00	-300.00	410.00	2972.98	0.64	5.13	0.02	-1.38	0.17
						-385.00	-300.00	410.00	2944.94	0.58	-1.51	0.01	0.01	0.17
Classe VI-A	240	-215	750	500	750	-385.00	-300.00	-840.00	2781.03	0.58	-1.84	0.01	0.02	0.17
						865.00	-300.00	-840.00	2784.38	0.72	4.20	0.00	-1.24	0.20
						990.00	500.00	535.00	3031.17	-2.91	6.46	-0.02	-1.65	-0.80
						-510.00	500.00	535.00	2989.62	-3.25	-1.65	-0.02	0.04	-0.91
						-510.00	500.00	-965.00	2777.52	-3.48	-2.52	-0.02	0.15	-0.97
						990.00	500.00	-965.00	2775.27	-3.82	4.87	-0.01	-1.39	-1.02
	240	-215	750	500	750	990.00	-500.00	535.00	3016.67	0.68	7.36	0.05	-1.87	0.23
						-510.00	-500.00	535.00	2970.54	0.67	-1.27	0.03	-0.05	0.24

	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 55
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	


1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Carico	Marea		Onda			Carichi applicati			Azioni interne					
	Ro	Rv	Ro (±)	Rt (±)	Rv (±)	Fo	Ft	Fv	N	Fy loc.	Fz loc.	Mv	My loc.	Mz loc.
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Classe VII-A	240	-215	1000	500	750	-510.00	-500.00	-965.00	2761.39	0.86	-2.09	0.02	0.05	0.29
						990.00	-500.00	-965.00	2760.23	1.18	5.45	0.02	-1.53	0.35
						1240.00	500.00	535.00	3008.95	-2.65	7.74	0.03	-1.89	-0.72
						-760.00	500.00	535.00	2961.80	-3.41	-2.54	-0.02	0.21	-0.95
						-760.00	500.00	-965.00	2739.41	-3.44	-3.81	-0.01	0.41	-0.96
						1240.00	500.00	-965.00	2748.03	-3.36	6.04	0.01	-1.62	-0.89
						1240.00	-500.00	535.00	3007.22	0.86	8.43	0.06	-2.06	0.26
						-760.00	-500.00	535.00	2954.10	0.99	-2.37	0.02	0.17	0.31
Classe I-B	560	-280	125	150	125	-760.00	-500.00	-965.00	2732.60	1.07	-3.62	0.01	0.37	0.33
						1240.00	-500.00	-965.00	2740.63	1.39	7.06	0.02	-1.88	0.39
						685.00	150.00	-155.00	2787.27	-1.28	4.32	0.00	-1.26	-0.38
						435.00	150.00	-155.00	2783.48	-1.27	3.09	0.00	-1.01	-0.38
						435.00	150.00	-405.00	2752.98	-1.26	3.10	0.00	-1.02	-0.37
						685.00	150.00	-405.00	2756.18	-1.27	4.31	0.00	-1.28	-0.37
						685.00	-150.00	-155.00	2786.93	-0.01	4.31	0.01	-1.26	-0.01
						435.00	-150.00	-155.00	2783.15	-0.01	3.08	0.01	-1.01	-0.01
Classe II-B	560	-280	250	300	250	435.00	-150.00	-405.00	2752.65	-0.02	3.09	0.01	-1.02	-0.01
						685.00	-150.00	-405.00	2756.00	-0.01	4.30	0.01	-1.27	-0.01
						810.00	300.00	-30.00	2824.19	-1.94	5.01	-0.01	-1.40	-0.56
						310.00	300.00	-30.00	2816.40	-1.92	2.54	0.00	-0.89	-0.56
						310.00	300.00	-530.00	2755.60	-1.89	2.58	0.00	-0.92	-0.55
						810.00	300.00	-530.00	2761.50	-1.93	4.98	-0.01	-1.42	-0.56
						810.00	-300.00	-30.00	2823.54	0.59	5.01	0.01	-1.40	0.16
						310.00	-300.00	-30.00	2815.66	0.58	2.54	0.01	-0.89	0.16

	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 56
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	


1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Carico	Marea		Onda			Carichi applicati			Azioni interne					
	Ro	Rv	Ro (±)	Rt (±)	Rv (±)	Fo	Ft	Fv	N	Fy loc.	Fz loc.	Mv	My loc.	Mz loc.
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Classe III-B	560	-280	375	300	375	310.00	-300.00	-530.00	2755.14	0.57	2.58	0.01	-0.92	0.16
						810.00	-300.00	-530.00	2761.30	0.58	4.98	0.01	-1.42	0.16
						935.00	300.00	95.00	2851.31	-2.03	6.02	-0.02	-1.61	-0.58
						185.00	300.00	95.00	2835.66	-1.99	2.16	-0.01	-0.80	-0.57
						185.00	300.00	-655.00	2744.94	-1.95	2.23	-0.01	-0.86	-0.57
						935.00	300.00	-655.00	2753.29	-1.99	5.81	-0.01	-1.61	-0.57
						935.00	-300.00	95.00	2851.79	0.55	6.06	0.00	-1.62	0.16
						185.00	-300.00	95.00	2835.91	0.54	2.19	0.00	-0.81	0.16
Classe IV-B	560	-280	500	300	500	185.00	-300.00	-655.00	2745.44	0.52	2.27	0.00	-0.87	0.15
						935.00	-300.00	-655.00	2754.24	0.54	5.86	0.00	-1.62	0.15
						1060.00	300.00	220.00	2881.04	-1.92	6.79	-0.01	-1.75	-0.54
						60.00	300.00	220.00	2855.35	-2.04	1.78	-0.02	-0.72	-0.58
						60.00	300.00	-780.00	2733.00	-1.98	1.81	-0.01	-0.79	-0.57
						1060.00	300.00	-780.00	2742.79	-1.93	6.37	-0.01	-1.72	-0.55
						1060.00	-300.00	220.00	2887.30	0.57	7.31	0.01	-1.88	0.16
						60.00	-300.00	220.00	2857.71	0.55	1.91	0.00	-0.75	0.16
Classe V-B	560	-280	625	300	625	60.00	-300.00	-780.00	2735.42	0.51	1.94	0.00	-0.82	0.15
						1060.00	-300.00	-780.00	2746.13	0.52	6.73	0.00	-1.81	0.15
						1185.00	300.00	345.00	2912.57	-1.77	7.52	0.02	-1.88	-0.49
						-65.00	300.00	345.00	2877.49	-2.05	1.48	-0.01	-0.66	-0.59
						-65.00	300.00	-905.00	2721.12	-1.97	1.39	-0.01	-0.71	-0.57
						1185.00	300.00	-905.00	2730.73	-1.81	6.89	0.01	-1.82	-0.51
	560	-280	625	300	625	1185.00	-300.00	345.00	2915.18	0.55	7.97	0.03	-1.99	0.15
						-65.00	-300.00	345.00	2877.59	0.54	1.60	0.01	-0.69	0.15

	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 57
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Carico	Marea		Onda			Carichi applicati			Azioni interne					
	Ro	Rv	Ro (±)	Rt (±)	Rv (±)	Fo	Ft	Fv	N	Fy loc.	Fz loc.	Mv	My loc.	Mz loc.
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Classe VI-B	560	-280	750	500	750	-65.00	-300.00	-905.00	2721.16	0.49	1.51	0.00	-0.74	0.15
						1185.00	-300.00	-905.00	2731.23	0.50	7.35	0.01	-1.94	0.14
						1310.00	500.00	470.00	2970.43	-2.32	8.25	0.04	-1.99	-0.64
						-190.00	500.00	470.00	2929.95	-3.05	1.42	-0.02	-0.65	-0.87
						-190.00	500.00	-1030.00	2737.28	-3.02	1.15	-0.02	-0.67	-0.86
						1310.00	500.00	-1030.00	2747.69	-2.54	7.33	0.03	-1.89	-0.69
						1310.00	-500.00	470.00	2977.76	1.10	8.78	0.05	-2.12	0.30
						-190.00	-500.00	470.00	2931.47	1.27	1.63	0.02	-0.70	0.37
Classe VII-B	560	-280	1000	500	1000	-190.00	-500.00	-1030.00	2737.70	1.27	1.32	0.01	-0.71	0.38
						1310.00	-500.00	-1030.00	2749.06	1.24	7.98	0.02	-2.05	0.34
						1560.00	500.00	720.00	3030.50	-2.06	9.59	0.06	-2.21	-0.56
						-440.00	500.00	720.00	2978.22	-3.21	0.85	-0.03	-0.53	-0.90
						-440.00	500.00	-1280.00	2693.07	-3.11	-0.57	-0.02	-0.32	-0.88
						1560.00	500.00	-1280.00	2704.07	-2.54	8.01	0.05	-2.01	-0.67
						1560.00	-500.00	720.00	3032.37	1.11	9.99	0.08	-2.30	0.29
						-440.00	-500.00	720.00	2977.37	1.42	1.16	0.02	-0.61	0.40
Classe VIII-B	560	-280	1250	700	1250	-440.00	-500.00	-1280.00	2691.36	1.42	-0.26	0.01	-0.40	0.41
						1560.00	-500.00	-1280.00	2701.83	1.35	8.63	0.03	-2.17	0.36
						1810.00	700.00	970.00	3123.71	-2.65	11.08	0.05	-2.44	-0.69
						-690.00	700.00	970.00	3074.59	-5.54	-0.58	-0.03	-0.21	-1.46
						-690.00	700.00	-1530.00	2681.00	-5.93	-2.94	-0.02	0.18	-1.56
						1810.00	700.00	-1530.00	2687.83	-4.78	7.95	0.13	-1.95	-1.14
						1810.00	-700.00	970.00	3143.39	1.04	11.44	0.23	-2.52	0.27
						-690.00	-700.00	970.00	3076.31	2.31	0.31	0.06	-0.42	0.65


	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 58
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Carico	Marea		Onda			Carichi applicati			Azioni interne					
	Ro	Rv	Ro (±)	Rt (±)	Rv (±)	Fo	Ft	Fv	N	Fy loc.	Fz loc.	Mv	My loc.	Mz loc.
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Classe IX-B	560	-280	1500	700	1250	-690.00	-700.00	-1530.00	2682.08	2.82	-2.14	0.05	-0.01	0.77
						1810.00	-700.00	-1530.00	2688.35	2.74	9.17	0.04	-2.24	0.67
						2060.00	700.00	970.00	3137.31	-2.04	12.13	0.02	-2.61	-0.54
						-940.00	700.00	970.00	3106.88	-6.59	-5.71	0.07	0.95	-1.68
						-940.00	700.00	-1530.00	2668.96	-6.50	-6.96	0.01	1.08	-1.68
						2060.00	700.00	-1530.00	2685.72	-5.37	7.90	0.18	-1.90	-1.25
						2060.00	-700.00	970.00	3175.43	1.28	12.14	0.29	-2.61	0.30
						-940.00	-700.00	970.00	3119.62	4.72	-6.57	-0.02	1.15	1.16
Classe X-B	560	-280	1750	700	1250	-940.00	-700.00	-1530.00	2675.74	4.92	-7.90	0.03	1.31	1.23
						2060.00	-700.00	-1530.00	2691.15	4.85	8.51	-0.04	-2.06	1.11
						2310.00	700.00	970.00	3195.26	-1.27	12.86	-0.09	-2.70	-0.36
						-1190.00	700.00	970.00	3138.21	-5.48	-10.84	0.01	2.08	-1.37
						-1190.00	700.00	-1530.00	2675.97	-5.40	-11.20	-0.03	2.02	-1.36
						2310.00	700.00	-1530.00	2704.09	-5.12	8.21	0.21	-1.92	-1.21
						2310.00	-700.00	970.00	3222.58	1.91	12.95	0.29	-2.70	0.41
						-1190.00	-700.00	970.00	3146.39	6.02	-11.97	0.02	2.35	1.41
						-1190.00	-700.00	-1530.00	2677.89	6.09	-12.29	0.06	2.28	1.43
						2310.00	-700.00	-1530.00	2707.94	6.21	8.45	-0.09	-1.99	1.39


	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 59
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	

3.4 Sezione 4: azioni interne


1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Carico	Marea		Onda			Carichi applicati			Azioni interne					
	Ro	Rv	Ro (±)	Rt (±)	Rv (±)	Fo	Ft	Fv	N	Fy locale	Fz locale	Mv	My locale	Mz locale
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Precarico	0	0	0	0	0	0	0	0	3000.00	0.00	-3.12	0.01	2.03	-0.05
Classe I-A	240	-215	125	150	125	365	150	-90	2983.82	-1.42	-0.65	0.02	0.22	-1.14
						115	150	-90	2976.05	-1.57	-1.78	0.02	1.03	-1.25
						115	150	-340	2943.07	-1.71	-1.76	0.02	1.00	-1.35
						365	150	-340	2935.09	-1.80	-0.21	0.02	-0.13	-1.42
						365	-150	-90	2958.51	-0.21	-0.08	0.02	-0.21	-0.16
						115	-150	-90	2954.24	-0.13	-1.26	0.02	0.64	-0.10
						115	-150	-340	2922.76	-0.06	-1.24	0.02	0.61	-0.05
						365	-150	-340	2920.30	0.06	0.11	0.01	-0.37	0.04
Classe II-A	240	-215	250	300	250	490	300	35	2980.84	-2.16	0.83	0.00	-0.87	-1.73
						-10	300	35	2972.41	-2.27	-1.58	0.01	0.87	-1.81
						-10	300	-465	2909.06	-2.42	-1.56	0.00	0.83	-1.92
						490	300	-465	2905.76	-2.66	1.07	0.01	-1.08	-2.09
						490	-300	35	2961.49	0.07	1.15	0.02	-1.11	0.09
						-10	-300	35	2953.64	0.16	-1.26	0.02	0.63	0.16
						-10	-300	-465	2891.37	0.27	-1.23	0.02	0.58	0.24
						490	-300	-465	2890.28	0.46	1.30	0.01	-1.25	0.38
Classe III_A	240	-215	375	300	375	615	300	160	2968.70	-2.07	1.98	-0.01	-1.71	-1.66
						-135	300	160	2958.86	-2.03	-1.63	0.00	0.90	-1.63
						-135	300	-590	2865.20	-2.02	-1.65	0.00	0.87	-1.62
						615	300	-590	2864.34	-2.14	2.14	0.00	-1.87	-1.70
						615	-300	160	2956.42	0.40	2.22	0.01	-1.89	0.33
						-135	-300	160	2946.64	0.39	-1.39	0.01	0.72	0.32

	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 60
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	

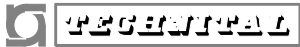
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Carico	Marea		Onda			Carichi applicati			Azioni interne					
	Ro	Rv	Ro (±)	Rt (±)	Rv (±)	Fo	Ft	Fv	N	Fy locale	Fz locale	Mv	My locale	Mz locale
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Classe IV-A	240	-215	500	300	500	-135	-300	-590	2854.13	0.45	-1.35	0.01	0.64	0.37
						615	-300	-590	2856.20	0.60	2.32	0.00	-2.01	0.48
						740	300	285	2974.60	-1.99	3.34	-0.02	-2.70	-1.60
						-260	300	285	2957.46	-1.93	-1.62	-0.01	0.88	-1.55
						-260	300	-715	2827.02	-1.87	-1.86	-0.01	1.00	-1.51
						740	300	-715	2827.30	-2.02	3.07	-0.01	-2.57	-1.62
						740	-300	285	2960.52	0.53	3.53	0.01	-2.85	0.43
						-260	-300	285	2944.23	0.51	-1.41	0.01	0.72	0.41
Classe V-A	240	-215	625	300	625	-260	-300	-715	2816.71	0.53	-1.53	0.01	0.76	0.43
						740	-300	-715	2820.04	0.68	3.28	0.01	-2.72	0.54
						865	300	410	2985.07	-2.04	4.90	-0.03	-3.85	-1.62
						-385	300	410	2954.99	-1.92	-1.72	-0.02	0.95	-1.55
						-385	300	-840	2788.29	-1.85	-2.16	-0.01	1.20	-1.49
						865	300	-840	2789.53	-2.01	3.97	-0.01	-3.24	-1.61
						865	-300	410	2971.75	0.64	5.13	0.02	-4.02	0.50
						-385	-300	410	2943.71	0.58	-1.51	0.01	0.79	0.46
Classe VI-A	240	-215	750	500	750	-385	-300	-840	2779.81	0.58	-1.84	0.01	0.96	0.47
						865	-300	-840	2783.15	0.72	4.20	0.00	-3.40	0.57
						990	500	535	3029.94	-2.91	6.46	-0.02	-4.97	-2.29
						-510	500	535	2988.40	-3.25	-1.65	-0.02	0.88	-2.59
						-510	500	-965	2776.29	-3.48	-2.52	-0.02	1.45	-2.76
						990	500	-965	2774.04	-3.82	4.87	-0.01	-3.90	-2.99
						990	-500	535	3015.45	0.68	7.36	0.05	-5.65	0.58
						-510	-500	535	2969.32	0.67	-1.27	0.03	0.60	0.59

	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 61
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	


1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Carico	Marea		Onda			Carichi applicati			Azioni interne					
	Ro	Rv	Ro (±)	Rt (±)	Rv (±)	Fo	Ft	Fv	N	Fy locale	Fz locale	Mv	My locale	Mz locale
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Classe VII-A	240	-215	1000	500	750	-510	-500	-965	2760.17	0.86	-2.09	0.02	1.12	0.73
						990	-500	-965	2759.01	1.18	5.45	0.02	-4.34	0.96
						1240	500	535	3007.73	-2.65	7.74	0.03	-5.87	-2.08
						-760	500	535	2960.57	-3.41	-2.54	-0.02	1.52	-2.70
						-760	500	-965	2738.18	-3.44	-3.81	-0.01	2.37	-2.72
						1240	500	-965	2746.80	-3.36	6.04	0.01	-4.73	-2.62
						1240	-500	535	3006.00	0.86	8.43	0.06	-6.39	0.70
						-760	-500	535	2952.88	0.99	-2.37	0.02	1.38	0.82
Classe I-B	560	-280	125	150	125	-760	-500	-965	2731.37	1.07	-3.62	0.01	2.23	0.89
						1240	-500	-965	2739.41	1.39	7.06	0.02	-5.51	1.11
						685	150	-155	2786.04	-1.28	4.32	0.00	-3.49	-1.03
						435	150	-155	2782.25	-1.27	3.09	0.00	-2.60	-1.03
						435	150	-405	2751.76	-1.26	3.10	0.00	-2.62	-1.02
						685	150	-405	2754.95	-1.27	4.31	0.00	-3.49	-1.03
						685	-150	-155	2785.71	-0.01	4.31	0.01	-3.48	-0.02
						435	-150	-155	2781.92	-0.01	3.08	0.01	-2.59	-0.02
Classe II-B	560	-280	250	300	250	435	-150	-405	2751.42	-0.02	3.09	0.01	-2.61	-0.02
						685	-150	-405	2754.77	-0.01	4.30	0.01	-3.49	-0.02
						810	300	-30	2822.97	-1.94	5.01	-0.01	-3.98	-1.56
						310	300	-30	2815.17	-1.92	2.54	0.00	-2.19	-1.55
						310	300	-530	2754.38	-1.89	2.58	0.00	-2.25	-1.53
						810	300	-530	2760.27	-1.93	4.98	-0.01	-3.99	-1.55
						810	-300	-30	2822.32	0.59	5.01	0.01	-3.98	0.47
						310	-300	-30	2814.43	0.58	2.54	0.01	-2.19	0.46

	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 62
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	


1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Carico	Marea		Onda			Carichi applicati			Azioni interne					
	Ro	Rv	Ro (±)	Rt (±)	Rv (±)	Fo	Ft	Fv	N	Fy locale	Fz locale	Mv	My locale	Mz locale
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Classe III-B	560	-280	375	300	375	310	-300	-530	2753.92	0.57	2.58	0.01	-2.25	0.45
						810	-300	-530	2760.08	0.58	4.98	0.01	-3.99	0.46
						935	300	95	2850.09	-2.03	6.02	-0.02	-4.71	-1.62
						185	300	95	2834.43	-1.99	2.16	-0.01	-1.91	-1.60
						185	300	-655	2743.72	-1.95	2.23	-0.01	-2.01	-1.57
						935	300	-655	2752.06	-1.99	5.81	-0.01	-4.60	-1.60
						935	-300	95	2850.57	0.55	6.06	0.00	-4.74	0.44
						185	-300	95	2834.68	0.54	2.19	0.00	-1.94	0.44
Classe IV-B	560	-280	500	300	500	185	-300	-655	2744.22	0.52	2.27	0.00	-2.04	0.42
						935	-300	-655	2753.02	0.54	5.86	0.00	-4.63	0.43
						1060	300	220	2879.81	-1.92	6.79	-0.01	-5.25	-1.53
						60	300	220	2854.13	-2.04	1.78	-0.02	-1.64	-1.63
						60	300	-780	2731.78	-1.98	1.81	-0.01	-1.72	-1.59
						1060	300	-780	2741.56	-1.93	6.37	-0.01	-5.00	-1.54
						1060	-300	220	2886.08	0.57	7.31	0.01	-5.64	0.45
						60	-300	220	2856.48	0.55	1.91	0.00	-1.73	0.44
Classe V-B	560	-280	625	300	625	60	-300	-780	2734.19	0.51	1.94	0.00	-1.81	0.41
						1060	-300	-780	2744.90	0.52	6.73	0.00	-5.27	0.42
						1185	300	345	2911.35	-1.77	7.52	0.02	-5.75	-1.41
						-65	300	345	2876.27	-2.05	1.48	-0.01	-1.42	-1.64
						-65	300	-905	2719.90	-1.97	1.39	-0.01	-1.42	-1.59
						1185	300	-905	2729.50	-1.81	6.89	0.01	-5.37	-1.44
						1185	-300	345	2913.95	0.55	7.97	0.03	-6.10	0.43
						-65	-300	345	2876.36	0.54	1.60	0.01	-1.51	0.43

	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 63
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Carico	Marea		Onda			Carichi applicati			Azioni interne					
	Ro	Rv	Ro (±)	Rt (±)	Rv (±)	Fo	Ft	Fv	N	Fy locale	Fz locale	Mv	My locale	Mz locale
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Classe VI-B	560	-280	750	500	750	-65	-300	-905	2719.94	0.49	1.51	0.00	-1.51	0.40
						1185	-300	-905	2730.00	0.50	7.35	0.01	-5.72	0.40
						1310	500	470	2969.21	-2.32	8.25	0.04	-6.24	-1.83
						-190	500	470	2928.72	-3.05	1.42	-0.02	-1.38	-2.43
						-190	500	-1030	2736.06	-3.02	1.15	-0.02	-1.27	-2.41
						1310	500	-1030	2746.47	-2.54	7.33	0.03	-5.66	-2.00
						1310	-500	470	2976.53	1.10	8.78	0.05	-6.64	0.87
						-190	-500	470	2930.25	1.27	1.63	0.02	-1.54	1.03
						-190	-500	-1030	2736.48	1.27	1.32	0.01	-1.39	1.03
Classe VII-B	560	-280	1000	500	1000	1310	-500	-1030	2747.83	1.24	7.98	0.02	-6.16	0.98
						1560	500	720	3029.27	-2.06	9.59	0.06	-7.14	-1.62
						-440	500	720	2977.00	-3.21	0.85	-0.03	-0.97	-2.55
						-440	500	-1280	2691.85	-3.11	-0.57	-0.02	-0.03	-2.49
						1560	500	-1280	2702.84	-2.54	8.01	0.05	-6.13	-1.98
						1560	-500	720	3031.14	1.11	9.99	0.08	-7.44	0.86
						-440	-500	720	2976.14	1.42	1.16	0.02	-1.20	1.14
						-440	-500	-1280	2690.13	1.42	-0.26	0.01	-0.26	1.14
Classe VIII-B	560	-280	1250	700	1250	1560	-500	-1280	2700.61	1.35	8.63	0.03	-6.61	1.05
						1810	700	970	3122.48	-2.65	11.08	0.05	-8.14	-2.05
						-690	700	970	3073.37	-5.54	-0.58	-0.03	0.08	-4.31
						-690	700	-1530	2679.77	-5.93	-2.94	-0.02	1.69	-4.61
						1810	700	-1530	2686.60	-4.78	7.95	0.13	-6.04	-3.59
						1810	-700	970	3142.17	1.04	11.44	0.23	-8.40	0.81
						-690	-700	970	3075.08	2.31	0.31	0.06	-0.58	1.84

	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 64
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Carico	Marea		Onda			Carichi applicati			Azioni interne					
	Ro	Rv	Ro (±)	Rt (±)	Rv (±)	Fo	Ft	Fv	N	Fy locale	Fz locale	Mv	My locale	Mz locale
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Classe IX-B	560	-280	1500	700	1250	-690	-700	-1530	2680.86	2.82	-2.14	0.05	1.09	2.23
						1810	-700	-1530	2687.12	2.74	9.17	0.04	-6.96	2.08
						2060	700	970	3136.08	-2.04	12.13	0.02	-8.85	-1.59
						-940	700	970	3105.66	-6.59	-5.71	0.07	3.89	-5.07
						-940	700	-1530	2667.73	-6.50	-6.96	0.01	4.66	-5.02
						2060	700	-1530	2684.49	-5.37	7.90	0.18	-5.96	-4.02
						2060	-700	970	3174.20	1.28	12.14	0.29	-8.85	0.96
						-940	-700	970	3118.39	4.72	-6.57	-0.02	4.53	3.59
Classe X-B	560	-280	1750	700	1250	-940	-700	-1530	2674.51	4.92	-7.90	0.03	5.37	3.77
						2060	-700	-1530	2689.93	4.85	8.51	-0.04	-6.44	3.61
						2310	700	970	3194.04	-1.27	12.86	-0.09	-9.31	-1.01
						-1190	700	970	3136.98	-5.48	-10.84	0.01	7.66	-4.19
						-1190	700	-1530	2674.75	-5.40	-11.20	-0.03	7.78	-4.14
						2310	700	-1530	2702.87	-5.12	8.21	0.21	-6.14	-3.85
						2310	-700	970	3221.36	1.91	12.95	0.29	-9.36	1.39
						-1190	-700	970	3145.16	6.02	-11.97	0.02	8.51	4.51
						-1190	-700	-1530	2676.67	6.09	-12.29	0.06	8.61	4.57
						2310	-700	-1530	2706.72	6.21	8.45	-0.09	-6.34	4.58

 TRENTINO ALTO ADIGE	Rev. C0	Data: Maggio 2017	El. MV089P-PE-TAR-0001-C0	Pag. n. 65
	Rev.	Data:	Relazione Tecnica	

4. AZIONI INTERNE NELLO STELO PER COMBINAZIONI SLU

Le azioni interne precedentemente riportate fanno riferimento agli spettri di esercizio.

Le massime azioni interne nello stelo per le combinazioni agli stati limite ultimi sono state ricavate dall'elaborato CM-PE-TGA-RTE-1003 MV089P-PE-TMR-3202-C0 "Relazione di calcolo – Parte meccanica" e valgono:

Onda con periodo di ritorno 100 anni:

Azione assiale di trazione = 3912 kN

Momento flettente = 14.95 kNm

Onda con periodo di ritorno 1000 anni:

Azione assiale di trazione = 4112 kN

Momento flettente = 19.66 kNm

Le azioni sopra riportate sono state valutate con un precarico di 3000 kN fattorizzato con un coefficiente $\gamma=1.2$ ($F=3600$ kN).