

ACQUA NOVARA VCO S.P.A.

**RIPRISTINO FUNZIONALE
DELLA CONDOTTA DELL'ACQUEDOTTO
SUL PONTE DEL TORRENTE PELLINO
IN COMUNE DI AROLA VB**

**PROGETTO
DEFINITIVO ESECUTIVO**

2

**RELAZIONE TECNICA
FOTOGRAFIE
VERIFICHE MENSOLA**

ING. MAURO GATTONE
Via Regina Villa 74
28024 Gozzano NO
T 0322 91 72 92 - T 0322 95 57 92
C 335 52 19 588
studiomaurogattone@gmail.com
mauro.gattone@ingpec.it

ACQUA NOVARA VCO S.P.A.
Via Triggiani, 9
28100 Novara
T 0321.413168
F 0321.458729
www.acquanovaravco.eu
segreteria@pec.acquanovaravco.eu

GIUGNO 2023

RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA CONDOTTA DELL'ACQUEDOTTO SUL PONTE DEL TORRENTE PELLINO IN COMUNE DI AROLA - VB

PREMESSE

Le mensole in acciaio di sostegno della condotta dell'acquedotto proveniente dalle sorgenti dell'acqua potabile di Arola verso il serbatoio di Arola, presso il ponte sul torrente Pellino sulla strada provinciale SP 78 via Colma in Comune di Arola, in parte si sono rotte e, in parte, sono a rischio di rompersi. Tale situazione ha compromesso la stabilità della condotta dell'acquedotto esistente sul fianco della struttura del ponte sul Pellino.

Per tale ragioni, Acqua Novara VCO S.p.a. ha provveduto, con estrema urgenza, ad installare delle catene provvisorie di fissaggio e sostegno della condotta esistente sul fianco del ponte del Pellino al soprastante guard rail, al fine di evitarne il crollo.

Si propone ora di provvedere alla fornitura e posa, sul fianco della struttura in c.a. del ponte sul Pellino, di una nuova condotta in PEAD pre-isolata, Dest=110mm, Spessore=10mm, Dinterno = 90mm, PN16, SDR11, Desterno della protezione pre isolata con poliuretano = 200mm, in sostituzione di quella esistente ormai obsoleta e a rischio di crollo, in modo da garantire la fornitura della risorsa idrica al Comune di Arola, evitando mancanze di acqua potabile..

LOCALIZZAZIONE DEL CANTIERE

Coordinate del ponte sul torrente Pellino da inserire in Google o in Google Maps: 45°48'40.8"N 8°20'59.3"E. Quota del cantiere: circa 725 ml slm.

DICHIARAZIONE DI URGENZA E INDIFFERIBILITA' DELLE OPERE

Le opere in progetto garantiranno la continuità del rifornimento idrico del Comune di Arola in Provincia del Verbano-Cusio-Ossola e pertanto si dichiara che le stesse sono urgenti e indifferibili per evitare mancanze di acqua agli utenti.

CONDOTTA PROVVISORIA

Per realizzare le opere in progetto occorrerà prima installare una condotta provvisoria in PEAD 90mm PN16, appoggiandola sul sedime stradale del ponte sul torrente Pellino, in modo da poter rimuovere la condotta in acciaio DN100mm, a rischio di crollo, esistente sul fianco del ponte sul Pellino per poi poter installare, sempre sul fianco in c.a. del ponte, la nuova condotta preisolata in PEAD 110/200mm proposta in progetto. Ciò premetterà di garantire la continuità del rifornimento idrico al Comune di Arola, evitando mancanze di acqua agli utenti.

Per installare la condotta provvisoria PEAD 90mm m PN16 dell'acquedotto sarà necessario intercettare la condotta esistente in acciaio DN 100mm, all'inizio e alla fine del ponte sul torrente Pellino, presso le posizioni illustrate nelle fotografie allegate di seguito.

ALLACCI DELLE CONDOTTE PROVVISORIA PEAD 90mm PN16 E DEFINITIVA PEAD 200/110mm

Per i collegamenti della condotta provvisoria PEAD 90 mm PN 16 a quella esistente in acciaio DN100mm, occorrerà predisporre gli allacci, all'inizio e alla fine del ponte, già predisposti per il successivo collegamento della condotta preisolata PEAD 110/200mm in progetto.

A tal scopo sono previste due distinte fasi:

- la prima durante la realizzazione dei lavori;
- la seconda una volta completamente installata la condotta preisolata PEAD 110/200mm sul ponte.

Per maggiore chiarezza occorre fare riferimento alla tavola allegata dove sono illustrate le due fasi citate.

MACCHINE OPERATRICI

Vengono previsti i noli delle macchine operatrici per tutte le opere necessarie per la rimozione della condotta e della sua condotta di protezione, esistenti sul fianco del ponte sul torrente Pellino e per la posa, sempre sul fianco del ponte sul torrente Pellino, della nuova condotta preisolata PEAD 110/200mm in progetto.

RIMOZIONI DELLE MENSOLE, DELLA CONDOTTA DI PROTEZIONE E DELLA CONDOTTA ESISTENTE

La condotta esistente, la sua protezione in PVC e le mensole in acciaio esistenti saranno rimosse e trasportate a discarica.

STAFFE A MENSOLA IN ACCIAIO INOX

Per i sostegni della condotta preisolata in progetto sul fianco del ponte sul Pellino saranno installate delle mensole in acciaio inox con bullonerie e fissaggi in acciaio inox.

Le mensole sono state predimensionate con il metodo delle tensioni ammissibili e verificate agli stati limite con un calcolo agli elementi finiti, in modo da assicurarne la stabilità e contenerne le dimensioni e quindi i relativi costi dei materiali.

La compattezza e solidità della struttura in cemento armato del ponte, dove verranno fissate le mensole in progetto, è stata verificata con alcune prove sclerometriche che hanno permesso di rilevare un'adeguata resistenza del calcestruzzo, pari a circa R32, ovvero, circa 320 kg/cmq.

BARRE FILETTATE IN ACCIAIO INOX PER FISSAGGI DELLE MENSOLE AL FIANCO IN CEMENTO ARMATO DEL PONTE

Le piastre delle mensole in acciaio inox in progetto saranno fissate, presso il fianco in cemento armato del ponte sul Pellino, mediante delle barre filettate in acciaio inox, ancorate nel calcestruzzo con un ancorante chimico di tipo speciale.

TUBAZIONI PRE ISOLATE IN PEAD 110/200mm PER ACQUEDOTTO

Verranno utilizzate delle tubazioni pre isolate in PEAD, Dest=110mm, Spessore=10mm, Dinterno = 90mm, PN16, SDR11, Desterno della protezione pre isolata con poliuretano = 200mm, spessore della protezione esterna 3,2 mm, in sostituzione di quella esistente sul ponte del Pellino ormai obsoleta e a rischio di crollo, in modo da garantire la fornitura della risorsa idrica al Comune di Arola evitando mancanze di acqua potabile agli utenti.

Le tubazioni potranno venire fornite presso il piazzale sterrato, esistente dopo il ponte sul Pellino, di proprietà del Sig. Rolando Rossetti, T 0323 828 007, il quale mi ha già rilasciato verbalmente il proprio parere favorevole.

INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI PRE ISOLATE IN PEAD 110/200mm

Le tubazioni saranno installate sulle mensole in acciaio inox in progetto e collegate, all'inizio e alla fine del ponte sul Pellino, alla condotta dell'acquedotto esistente.

KIT DI GIUNZIONE PER LE CONNESSIONI DELLE TUBAZIONI IN PEAD PREISOLATE

I kit di giunzioni delle tubazioni pre isolate serviranno per permettere la saldatura del tubo interno dell'acqua potabile e per mantenere l'integrità dell'isolamento della condotta pre isolata.

WATER STOP PER SIGILLATURE DELLE TESTATE DELLE CONDOTTE PREISOLATE

Presso l'inizio e la fine della condotta in progetto e presso i giunti di dilatazione in progetto saranno installati delle protezioni della condotta denominate water stop.

TRASPORTI DELLE TUBAZIONI, DEI KIT, DELLE CURVE, DEI WATER STOP E DEGLI ACCESSORI

Coordinate del ponte sul torrente Pellino da inserire in Google o in Google Maps:

- 45°48'40.8"N 8°20'59.3"E.

Coordinate del piazzale subito dopo il ponte sul torrente Pellino da inserire in Google o in Google Maps:

- 45°48'39.6"N 8°20'57.3"E.

GIUNTI PER LA DILATAZIONE DELLA TUBAZIONE IN PEAD

Per evitare che la condotta in PEAD preisolata che verrà posata presso il fianco del ponte del Pellino, per effetto delle variazioni termiche possa deformarsi, viene prevista l'installazione di n. 2 giunti di dilatazione - compensatori. Saranno posati in corrispondenza dei due giunti strutturali di dilatazione esistenti del ponte.

ALLACCI DELLA TUBAZIONE IN PEAD 110/200mm IN PROGETTO

La condotta in progetto sarà allacciata alla condotta esistente all'inizio e alla fine del ponte sul Pellino, senza interferire con la carreggiata stradale della SP78.

VERNICIATURE DELLE CONDOTTE IN PEAD A VISTA, PER ATTENUARE L'IMPATTO AMBIENTALE

Per moderare l'impatto ambientale, conseguente alla necessità di installare le tubazioni in PEAD in progetto presso il fianco del ponte sul Pellino, si prevede la verniciatura delle tubazioni in PEAD con una vernice elastomera poliuretanic, bicomponente, speciale e specifica per PEAD, di colore analogo a quello del calcestruzzo del ponte.

CUSCINI ISOLANTI PER SARACINESCHE DN100 E TEE

A favore di sicurezza, si prevede l'isolamento delle saracinesche DN 100mm e del TEE 100x100x100mm della condotta preisolata in progetto, con cuscini isolanti realizzati con materiali speciali in fibra di vetro, per esterni, insensibili all'acqua agli elementi chimici, allo scopo di evitarne il congelamento. Ciascun cuscino isolante sarà realizzato con due strati tra loro aderenti:

- quello interno, isolante, in materiale tipo Texpack Biotex 3290, in feltro agugliato con fibre inorganiche di vetro "E", a bassa conduttività termica, senza alcun effetto a contatto con acqua, spessore circa 20 mm;
- quello di protezione in tessuto di vetro siliconato, in materiale tipo Texpak 3240VT0421/SILG, resistente all'acqua e agli agenti chimici, resistente a temperature da -50°C a 260°C. Schede dei materiali allegate.

OPERE IN PROGETTO

- installazione di condotta provvisoria in PEAD 90mm PN16, necessaria per permettere la continuità del rifornimento idrico agli utenti durante la realizzazione dei lavori in progetto;
- noli di macchine operatrici necessarie per la posa della condotta in progetto;
- rimozioni, dal bordo esterno della struttura del ponte, della condotta esistente in acciaio;
- fornitura e posa di nuove staffe a mensola in acciaio inox per il sostegno della condotta preisolata in progetto, da installare, sulla struttura in cemento armato del ponte, sul bordo del ponte;
- fornitura e posa di barre filettate per fissaggi delle mensole in acciaio inox sulla struttura in cemento armato del ponte;
- fornitura e posa di tubazioni pre isolate PEAD 110/200mm;
- giunzioni delle tubazioni pre isolate;
- fornitura e posa curve preisolate;

- fornitura e posa water stop per sigillature della condotta preisolata;
- fornitura e posa di kit di giunzione, curve preisolate,....., per la condotta preisolata in progetto;
- fornitura e posa giunti di dilatazione della tubazione preisolata in progetto;
- fornitura e posa di cuscini isolanti per TEE e saracinesche;
- allacci della tubazione preisolata in progetto alla condotta in acciaio esistente alla fine e all'inizio del ponte, senza interessare in alcun modo la sede della carreggiata stradale della strada SP78;
- verniciature delle condotte preisolate in progetto per attenuarne l'impatto ambientale;
- realizzazione di eventuali opere in economia.

PIANO DI SICUREZZA: RISCHI PARTICOLARI

Si individuano di seguito l'elenco lavori comportanti rischi particolare per la salute e per la sicurezza dei lavoratori, necessario per la redazione del piano di sicurezza fisica dei lavoratori e del relativo fascicolo.

Rischio di seppellimento o sprofondamento H> 150 cm	PRESENTE	
Caduta dall'alto H> 200 cm se aggravata dalla natura dell'attività o procedimenti o condizioni ambientali	PRESENTE	
Sostanze chimiche con rischi particolari		ASSENTE
Sostanze biologiche con rischi particolari		ASSENTE
Esigenza legale di sorveglianza sanitaria per sostanze precedenti		ASSENTE
Radiazioni ionizzanti		ASSENTE
Zone controllate per precedenti secondo norme vigenti		ASSENTE
Prossimità di linee elettriche in tensione aeree e interrate	PRESENTE	
Rischio di annegamento	PRESENTE	
Lavori in pozzi		ASSENTE
Lavori in sterri sotterranei		ASSENTE
Lavori in gallerie		ASSENTE
Lavori subacquei con respiratori		ASSENTE
Lavori in cassoni ad aria compressa		ASSENTE
Lavori con esplosivi		ASSENTE
Lavori di montaggio o smontaggio di elementi prefabbricati pesanti		ASSENTE

CONGRUITÀ DEI PREZZI

I prezzi elementari e i prezzi delle opere compiute sono stati estratti e confrontati, risultando sempre uguali o comunque inferiori, con quelli del listino di riferimento ufficiale "Elenco prezzi" Regione Piemonte 2023.

FOTOGRAFIE DELLE STATO DI FATTO



La condotta esistente in acciaio, con la sua protezione esterna in PVC, installate presso il bordo della struttura in cemento armato del ponte sul torrente Pollino, in Comune di Arola, in Provincia di Verbania.



Le immagini sono relative alla posizione della condotta esistente in acciaio e della sua protezione in PVC presso il bordo dell'impalcato della struttura in cemento armato del ponte sul torrente Pellino.



Le mensole di sostegno della condotta sul bordo della struttura in cemento armato del ponte sul torrente Pellino. E' stata la rottura di alcune di queste mensole a provocare, con effetto domino, una grave instabilità della condotta esistente con rischio di crollò e di interruzione del servizio di rifornimento dell'acqua potabile agli utenti del Comune di Arola.



Per evitare il pericolo di crollo della condotta e la conseguenza mancanza di rifornimento idrico al Comune di Arola, Acqua Novara Vco S.P.A. si è ritrovata costretta ad installare delle catene provvisorie per il sostegno della condotta esistente al soprastante guard rail della strada provinciale SP 78.



Il ponte sul torrente Pellino, con indicata la posizione dove viene prevista la posa della condotta provvisoria in PEAD 90mm in progetto, necessaria per assicurare il rifornimento idrico agli utenti del Comune di Arola durante la realizzazione dei lavori previsti in progetto. La condotta provvisoria non interferirà con la carreggiata della strada provinciale SP78 e sarà installata presso il guard rail della strada provinciale SP78.



La posizione della condotta esistente all'inizio del ponte sul torrente Pelino. In questa posizione è previsto l'allaccio, prima della condotta provvisoria in PEAD 90mm in progetto e, in seguito, della condotta definitiva preisolata in PEAD 110/200mm in progetto. L'immagine a destra è relativa proprio alla posizione dell'allaccio della condotta in progetto preisolata PEAD 110/200mm alla condotta esistente in acciaio. I lavori non interferiranno in alcun modo con la carreggiata stradale della strada provinciale SP 78.



La condotta In acciaio esistente alla fine del ponte sul torrente Pellino, sul fianco della struttura in cemento armato del ponte. In questa posizione è previsto l'allaccio, prima della condotta provvisoria in PEAD 90mm in progetto e, in seguito, della condotta definitiva preisolata in PEAD 110/200mm in progetto.



il piazzale esistente subito dopo il ponte del torrente Pellino, presso il quale sarà possibile depositare le attrezzature materiali necessari per eseguire i lavori. Il proprietario del terreno mi ha già rilasciato un parere favorevole informale e ha richiesto di essere avvisato prima dell'inizio dei lavori per concordare le posizioni dove depositare i materiali e le attrezzature.



Si è provveduto a verificare, mediante delle prove sclerometriche, le caratteristiche del calcestruzzo della struttura del ponte, in modo da accertare la compattezza dei materiali presso i quali si prevede di ancorare le staffe in acciaio inox in progetto.

I risultati ottenuti hanno permesso di rilevare una resistenza caratteristica del calcestruzzo pari a circa 320 kg/cmq, valore di resistenza a compressione che permette di accertare la solidità e l'ottima compattezza della struttura esaminata.

MENSOLA IN ACCIAIO INOX IN PROGETTO

LUNGHEZZA DELLA MENSOLA IN PROGETTO

MENSOLA IN ACCIAIO - A SBALZO

LUCE=LUNGH=L =

0,32

ml

A FAVORE DI SICUREZZA SI IPOTIZZA LA MENSOLA CARICATA IN PUNTA INVECE CHE IN MEZZERIA

CALCOLO CARICO PUNTUALE SULLA MENSOLA

		sviluppo tot	kg/ml			
P.P. MENSOLA	40x40x3mm VERTICALE	0,34	3,60	=	1,22	kg
P.P. MENSOLA	40x40x3mm ORIZZONTALE	0,30	3,60	=	1,08	kg
P.P. MENSOLA	40x40x3mm VERTICALE	0,14	3,60	=	0,50	kg
		passo.mens.	largh terriccio	H terriccio	kg/mc	
TERRICCIO TRA PONTE E TUBAZIONE		2,00	0,15	0,10	1.475	= 44,25 kg
A FAVORE DI SICUREZZA SI IPOTIZZA CHE SI POSSA FORMARE UN ACCUMULO DI TERRICCIO TRA LA TUBAZIONE E LA SPALLETTA DEL PONTE						
		passo.mens.	largh neve		kg/mq	
NEVE TRA PONTE E TUBAZIONE		2,00	0,15	200		= 60,00 kg
A FAVORE DI SICUREZZA SI IPOTIZZA CHE SI POSSA FORMARE UN ACCUMULO DI NEVE TRA LA TUBAZIONE E LA SPALLETTA DEL PONTE						
		passo.mens.		peso ml		
PESO CONDOTTA PEAD 110/200mm ACQUEDOTTO		2,00	5,00	=	10,00	kg
		passo.mens.	superf sez.		kg/mc	
PP ACQUA CONTENUTA		2,00	0,0064	1.000		= 12,72 kg
			coeff	pp acque nere		
EFFETTI DINAMICI PER MOVIMENTI DEL FLUIDO		0,50		12,72		= 6,36 kg

CARICO TOTALE SULLO SBALZO = P

136,13

kg

CARATTERISTICHE PROFILO MENSOLA

PROFILO IN ESAME	40x40x3mm
PESO DEL PROFILO	3,60 kg/ml
J = MOMENTO DI INERZIA DEL PROFILO	10 cm ⁴
J minimo ammissibile	Jmin = 1/3 P (L 100) ³ / E / (L100/@)
	9 cm ⁴

W = MODULO DI RESISTENZA DEL PROFILO

5,1

cm³

W minimo ammissibile

Wmin = M 100 / sollecitazione max amm.

2,29 cm³

VERIFICA DEFORMAZIONI MENSOLA

FRECCIA MENSOLA = DEFORMAZ.		FRECCIA MAX AMMISS.	ESITO VERIFICA
$F = 1/3 P (L 100)^3 / E / J$		$F_{max} = L100 / @$	
cm		cm	
0,071	<	0,080	POSITIVO
LUCE/ FRECCIA=L/F=	>	@ = 400	

LUCE MENSOLA / FRECCIA AMMISSIBILE = L / Famm = @

VERIFICA SOLLECITAZIONI MENSOLA

MOMENTO FLETTENTE = M = P L	=	43,56	kgm
	=	4.356,16	kgcm
SOLLECITAZIONE	<	SOLLECITAZIONE MAX	ESITO VERIFICA
$P (L 100) / W$		Fe430	
kg/cm ^q		kg/cm ^q	
854		1.900	POSITIVO

VERIFICA AGLI ELEMENTI FINITI DELLA MENSOLA IN ACCIAIO INOX IN PROGETTO

MATERIALI ACCIAIO

N _{id}	γ _k	α _{T, i}	E	G	Stz	Caratteristiche acciaio										
						f _{yk,1} / f _{yk,2}	f _{tk,1} / f _{tk,2}	f _{yd,1} / f _{yd,2}	f _{td}	γ _s	γ _{M1}	γ _{M2}	γ _{M3,SLV}	γ _{M3,SLE}	γ _{M7} NCnt Cnt	
	[N/m ³]	[1/°C]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]							
S235 - (S235)																
001	78.500	0,000012	210.000	80.769	P	235,00 215,00	360 360	223,81 204,76	-	1,05	1,05	1,25	-	-	-	-

LEGENDA:

- N_{id}** Numero identificativo del materiale, nella relativa tabella dei materiali.
γ_k Peso specifico.
α_{T, i} Coefficiente di dilatazione termica.
E Modulo elastico normale.
G Modulo elastico tangenziale.
Stz Tipo di situazione: [F] = di Fatto (Esistente); [P] = di Progetto (Nuovo).
f_{tk,1} Resistenza caratteristica a Rottura (per profili con t ≤ 40 mm).
f_{tk,2} Resistenza caratteristica a Rottura (per profili con 40 mm < t ≤ 80 mm).
f_{td} Resistenza di calcolo a Rottura (Bulloni).
γ_s Coefficiente parziale di sicurezza allo SLV del materiale.
γ_{M1} Coefficiente parziale di sicurezza per instabilità.
γ_{M2} Coefficiente parziale di sicurezza per sezioni tese indebolite.
γ_{M3,SLV} Coefficiente parziale di sicurezza per scorrimento allo SLV (Bulloni).
γ_{M3,SLE} Coefficiente parziale di sicurezza per scorrimento allo SLE (Bulloni).
γ_{M7} Coefficiente parziale di sicurezza precarico di bulloni ad alta resistenza (Bulloni - NCnt = con serraggio NON controllato; Cnt = con serraggio controllato). [-] = parametro NON significativo per il materiale.
f_{yk,1} Resistenza caratteristica allo snervamento (per profili con t ≤ 40 mm).
f_{yk,2} Resistenza caratteristica allo snervamento (per profili con 40 mm < t ≤ 80 mm).
f_{yd,1} Resistenza di calcolo (per profili con t ≤ 40 mm).
f_{yd,2} Resistenza di calcolo (per profili con 40 mm < t ≤ 80 mm).
NOTE [-] = Parametro non significativo per il materiale.

MENSOLA IN ACC.INOX - SOLLECITAZIONI

Id _{Tr}	CC	Estr. Inz.						Estr. Fin.					
		M ₁	M ₂	M ₃	N	T ₂	T ₃	M ₁	M ₂	M ₃	N	T ₂	T ₃
		[N-m]	[N-m]	[N-m]	[N]	[N]	[N]	[N-m]	[N-m]	[N-m]	[N]	[N]	[N]
Travi - Sollecitazioni per condizioni di carico non sismiche													
Piano Terra													
Travata: Piano Terra													
Trave Acciaio 1a-2a	001	0	0	0	0	-1.361	0	0	0	437	0	-1.372	0

LEGENDA:

- Id_{Tr}** Identificativo della trave. L'eventuale lettera tra parentesi distingue i diversi tratti della travata al livello considerato.
CC Identificativo della tipologia di carico nella relativa tabella.
Estr. Sollecitazione caratteristiche relative al sistema di riferimento locale 1, 2, 3 (N > 0: compressione).
Inz./Fin.

TRAVI (AC) - VERIFICHE A PRESSOFLESSIONE (Elevazione) allo SLU

Id _{Tr}	%L _{LI}	N _{Ed}	V _{Ed}	M _{Ed,3}	CS	Tp Vr	Travi (AC) - Verifiche a pressoflessione					
							M _{c,Rd}	V _{c,Rd}	ρ	A _v	t _w	N _{pl,Rd}
	[%]	[N]	[N]	[N-m]			[N-m]	[N]		[mm ²]	[mm]	[N]
Piano Terra												
Trave Acciaio 1a-2° MENSOLA ACC INOX	0%	-	-	-	-	PLS	0	28.062	0,000	217	6,00	97.210
	25,0%	-	-1.773	142	9,41	PLS	1.336	28.062	0,000	217	6,00	97.210
	50,0%	-	-1.776	283	4,72	PLS	1.336	28.062	0,000	217	6,00	97.210
	75,0%	-	-1.780	426	3,14	PLS	1.336	28.062	0,000	217	6,00	97.210
	100,0 %	-	-1.784	569	2,35	PLS	1.336	28.062	0,000	217	6,00	97.210

LEGENDA:

- Id_{Tr}** Identificativo della trave. L'eventuale lettera tra parentesi distingue i diversi tratti della travata al livello considerato.
%L_{LI} Posizione della sezione per la quale vengono forniti i valori di verifica, valutata come % della lunghezza libera d'inflessione (L_{LI}), a partire dall'estremo iniziale.
N_{Ed} Sforzo normale di progetto.
V_{Ed} Taglio di progetto utilizzato per il calcolo di ρ.
M_{Ed,3} Momento flettente di progetto intorno a 3.
CS Coefficiente di sicurezza ([NS] = Non Significativo se CS ≥ 100; [VNR] = Verifica Non Richiesta; Informazioni aggiuntive sulla condizione: [V] = statica; [E] = eccezionale; [S] = sismica; [N] = sismica non lineare).
Tp Vr Tipo di verifica considerata: "PLS" = con Modulo di resistenza plastico; "ELA" = con modulo di resistenza elastico; "EFF" = con modulo di resistenza efficace.
M_{c,Rd} Momento resistente.
V_{c,Rd} Taglio resistente.
ρ Coefficiente riduttivo per presenza di taglio.
A_v Area resistente a taglio.
t_w Spessore anima resistente a taglio.
N_{pl,Rd} Resistenza plastica a Sforzo Normale.

TRAVI (AC) - VERIFICHE A TAGLIO (Elevazione) per PRESSOFLESSIONE retta allo SLU

Id _{Tr}	%L _{LI}	CS	A _v	τ _{T,Ed}	V _{Ed}	Travi (AC) - Verifiche a taglio	
						V _{c,Rd}	P. Vrf.

	[%]		[mm ²]	[N/mm ²]	[N]	[N]	
Piano Terra				Piano Terra			
Trave Acciaio 1a-2° MENSOLA ACC. INOX	0%	15,86	217	0,00	-1.769	28.062	-
	25,0%	15,83	217	0,00	-1.773	28.062	-
	50,0%	15,80	217	0,00	-1.776	28.062	-
	75,0%	15,77	217	0,00	-1.780	28.062	-
	100,0%	15,73	217	0,00	-1.784	28.062	-

LEGENDA:

- Id_{Tr}** Identificativo della trave. L'eventuale lettera tra parentesi distingue i diversi tratti della travata al livello considerato.
- %L_{Li}** Posizione della sezione per la quale vengono forniti i valori di verifica, valutata come % della lunghezza libera d'inflessione (L_{Li}), a partire dall'estremo iniziale.
- CS** Coefficiente di sicurezza ([NS] = Non Significativo se CS ≥ 100; [VNR]= Verifica Non Richiesta; Informazioni aggiuntive sulla condizione: [V] = statica; [E] = eccezionale; [S] = sismica; [N] = sismica non lineare).
- A_v** Area resistente a taglio.
- τ_{T,Ed}** Tensione tangenziale di calcolo per torsione.
- V_{Ed}** Taglio di progetto.
- V_{c,Rd}** Taglio resistente.
- P. Vrf.** Piano di minima resistenza.

TRAVI (AC) - VERIFICHE INSTABILITÀ A PRESSOFLESSIONE DEVIATA (Elevazione)

Id _{Tr}	N _{eq,Ed} [N]	M _{eq,Ed,3} [N-m]	M _{eq,Ed,2} [N-m]	CS	L _N [m]	L _{Cr} [m]	Dir	λ _{LT}	Travi (AC) - Verifiche instabilità a pressoflessione deviata							
									α	φ	χ	β	k _c	χ _{LT}	N _{cr} [N]	
Piano Terra									Piano Terra							
Trave Acciaio 1a-2° MENSOLA ACC. INOX	-	341	-	3,92	0,32	0,32	x-x	0,069	0,210	0,529	0,994	1,000	0,752	1,000	1,000	1,978.509
							y-y	0,095	0,210	0,529	0,994	1,000	1,000	1,000		

LEGENDA:

- Id_{Tr}** Identificativo della trave. L'eventuale lettera tra parentesi distingue i diversi tratti della travata al livello considerato.
- N_{eq,Ed}** Sforzo Normale equivalente di progetto.
- M_{eq,Ed,3}** Momento equivalente di progetto intorno a 3.
- M_{eq,Ed,2}** Momento equivalente di progetto intorno a 2.
- CS** Coefficiente di sicurezza ([NS] = Non Significativo se CS ≥ 100; [VNR]= Verifica Non Richiesta; Informazioni aggiuntive sulla condizione: [V] = statica; [E] = eccezionale; [S] = sismica; [N] = sismica non lineare).
- L_N** Luce netta.
- L_{Cr}** Lunghezza di libera inflessione laterale, misurata tra due ritegni torsionali successivi.
- λ_{LT}** Coefficiente di snellezza normalizzata (per il calcolo di Φ_{LT}).
- α** Fattore di imperfezione.
- φ** Coefficiente per il calcolo di χ
- χ** Coefficiente di riduzione per instabilità a compressione
- β** Coefficiente di riduzione della luce libera di inflessione.
- k_c** Coefficiente per il calcolo di χ_{LT}
- χ_{LT}** Coefficiente di riduzione ai fini dell'instabilità flessotorsionale.
- N_{cr}** Sforzo Normale Critico Euleriano.

TRAVI (AC) - VERIFICHE DI DEFORMABILITÀ ALLO SLE (Elevazione)

Id _{Tr}	Carichi Permanenti + Variabili			Carichi Variabili		
	CS	δ _{max} [cm]	δ _{amm} [cm]	CS	δ _{max} [cm]	δ _{amm} [cm]
Piano Terra						
Trave Acciaio 1a-2a	-	0,0000	0,1280	-	0,0000	0,1280

LEGENDA:

- Id_{Tr}** Identificativo della trave. L'eventuale lettera tra parentesi distingue i diversi tratti della travata al livello considerato.
- CS** Coefficiente di sicurezza ([NS] = Non Significativo se CS ≥ 100; [VNR]= Verifica Non Richiesta; Informazioni aggiuntive sulla condizione: [V] = statica; [E] = eccezionale; [S] = sismica; [N] = sismica non lineare).
- δ_{max}** Spostamento allo SLE.
- δ_{amm}** Spostamento Differenziale ammissibile.

LA MENSOLA IN PROGETTO E' VERIFICATA AGLI ELEMENTI FINITI PERCHE' TUTTI I COEFF. DI SICUREZZA SONO >> 1.