

LE TUBAZIONI CSST CORRUGATE IN ACCIAIO INOSSIDABILE DI EUROTIS PER IMPIANTI ACQUA, SOLARE E GAS



I sistemi di tubazioni CSST (Corrugated Stainless Steel Tubing) di EUROTIS ("EUROWATER" per impianti termo-idro-sanitari, e "EUROGW/EUROGAS" per impianti gas, "TWIN-SOLAR-SET" e "MONO&DUAL-SUN-SET" per impianti termici solari) sono basati sull'utilizzo di tubi corrugati formabili in **acciaio inossidabile austenitico AISI 304** (designazione: 1.4301 - X5CrNi18-10) e **AISI 316L** (designazione: 1.4404 - X2CrNiMo17-12-2) conformi alla norma EN 10028-7 che conferisce al prodotto:

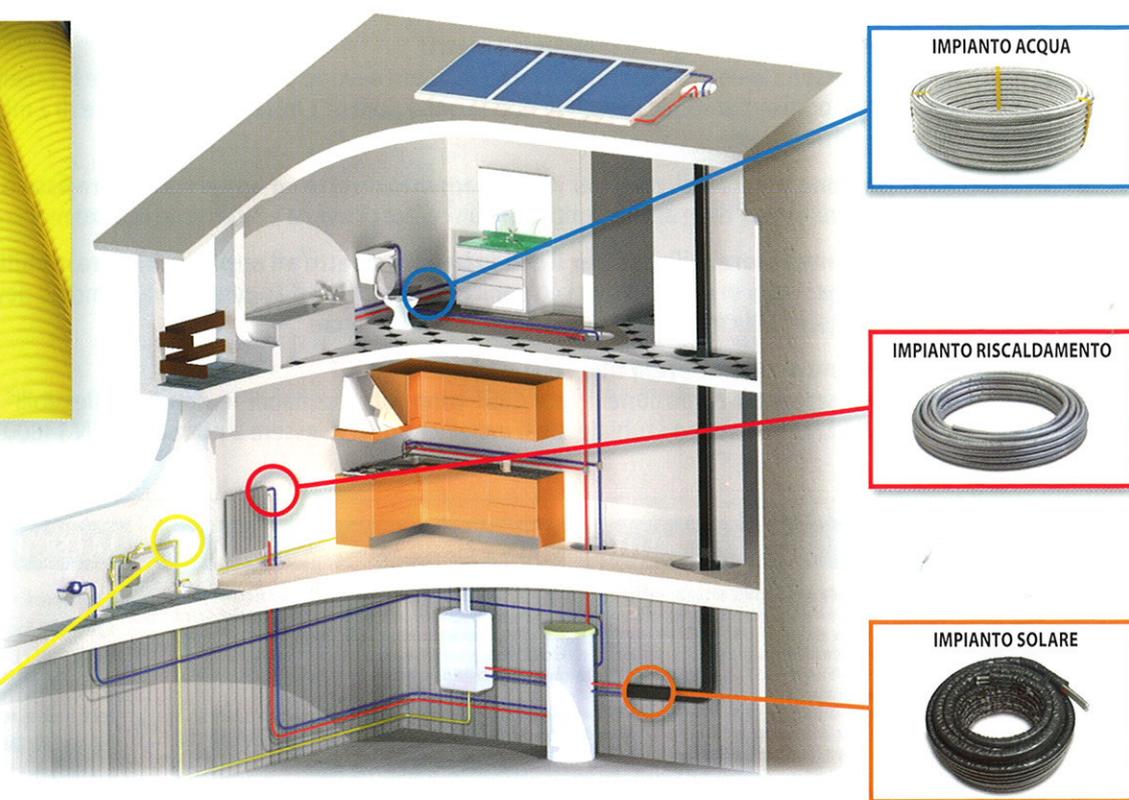
- elevata resistenza alla corrosione,
- elevata resistenza allo scorrimento viscoso,
- elevata tenacità anche a temperature molto basse,
- buona resistenza all'usura,
- buona resistenza alle sollecitazioni a fatica.

Grazie alla loro particolare conformazione, i tubi corrugati formabili di EUROTIS consentono una considerevole **facilità di posa**: possono essere facilmente piegati a mano senza particolari apparecchiature assumendo la forma desiderata e limitando il numero di raccordi (e quindi di giunzioni) per costruire un impianto anche complesso. La forma assunta è stabile anche sotto pressione.

I tubi corrugati formabili in acciaio inossidabile di EUROTIS nelle loro diverse versioni sono utilizzabili con ottimi risultati per:

- **impianti termo-idro-sanitari:**
 - impianti per la distribuzione di acqua calda e fredda sanitaria (conformità ai requisiti del D.M. 174/2004),
 - impianti di riscaldamento;
- **impianti termici solari;**
- **impianti gas** (certificazione di conformità alla norma EN 15266).

I tubi CSST possono essere anche utilizzati per il trasporto di fluidi industriali (verificare la compatibilità chimica dei tubi, della raccorderia e degli elementi di tenuta su www.eurotis.it). EUROTIS offre un'ampia gamma di raccordi sia per il collegamento tra i componenti del sistema EUROTIS (tubi CSST, dadi, dadi ridotti, nippli, raccordi a tee, etc.) che per il collegamento tra il sistema EUROTIS ed altri sistemi ed apparecchiature.



LE DOMANDE FREQUENTI

D: I tubi CSST sono a norma?

R: **SI**, i tubi CSST di EUROTIS sono certificati a norma UNI EN 15266 e quindi, come specificato dal D.M. 37/2008 sono fabbricati a "regola d'arte".

D: La flangia / cartella dei tubi CSST è certificata?

R: **SI**, tutto il sistema di tubazioni CSST di EUROTIS è certificato come conforme alla norma UNI EN 15266 che specifica le caratteristiche dei tubi, dei raccordi e delle modalità di giunzione tra cui il sistema a flangia / cartella.

D: I tubi CSST possono essere utilizzati negli impianti gas domestici e similari?

R: **SI**, i tubi CSST possono essere utilizzati negli impianti gas domestici e similari posandoli sotto traccia, a vista, interrati, in canaletta o nicchia rispettando le modalità descritte dalla UNI/TS 11340 e dalle istruzioni di EUROTIS.

D: La norma di installazione per i tubi CSST è la UNI 7129?

R: **NO**, la norma UNI 7129 è la norma di installazione per i tubi in rame, acciaio e polietilene ma esistono anche altri tipi di tubazioni e materiali: i tubi CSST devono essere installati seguendo la UNI/TS 11340 e le istruzioni di EUROTIS.

D: Esiste una norma UNI di installazione specifica per le tubazioni CSST?

R: **SI**, la norma UNI di installazione specifica per i tubi CSST è la UNI/TS 11340 che definisce i criteri per la progettazione, l'installazione, il collaudo e la manutenzione di impianti a gas ad uso domestico e similare realizzati con tubazioni CSST e che si applica in accordo con la UNI 7129 e UNI 7131 per gli impianti di adduzione gas della 1a, 2a e 3a famiglia alimentati da reti di distribuzione, da bombole e da serbatoi di GPL. Come specificato dal D.M. 37/2008 gli impianti realizzati in conformità alle norme UNI si considerano eseguiti secondo la regola dell'arte.

D: Utilizzando le tubazioni CSST di EUROTIS, al termine dei lavori l'installatore deve rilasciare la dichiarazione di conformità?

R: **SI**, come stabilito dal D.M. 37/2008 al termine dei lavori, previa effettuazione delle verifiche previste dalla normativa vigente, comprese quelle di funzionalità dell'impianto, l'impresa installatrice deve rilasciare al committente la dichiarazione di conformità dell'impianto. Usando le tubazioni CSST di EUROTIS sulla dichiarazione di conformità l'installatore deve riportare i seguenti riferimenti normativi: "UNI EN 15266" e "UNI/TS 11340".

D: I tubi CSST devono essere lunghi al massimo 2 metri?

R: **NO**, i tubi CSST possono avere qualsiasi lunghezza: i diametri devono essere scelti (vedere le tabelle EUROTIS) in modo che la perdita di carico per ogni apparecchio installato non sia maggiore di 1 mbar per il metano e di 2 mbar per il GPL proprio come per i tubi in rame ed in acciaio.

D: I tubi CSST possono essere utilizzati per il collegamento diretto ad apparecchiature fisse o ad incasso?

R: **SI** (nelle installazioni "a vista" deve essere posizionato un collare di tenuta a muro entro mezzo metro dall'apparecchiatura a gas).

D: I tubi CSST possono essere utilizzati per il collegamento diretto ad apparecchiature mobili?

R: **NO**, come anche per i tubi in rame o in acciaio per il collegamento ad apparecchiature mobili devono essere utilizzati solo i tubi flessibili per consentire la movimentazione delle apparecchiature.

D: I tubi CSST devono essere a norma UNI 9891 o UNI EN 14800?

R: **NO**, non deve essere fatta confusione: i tubi CSST sono tubi "formabili" e non tubi "flessibili" e quindi la loro norma di riferimento è la UNI EN 15266; sono i tubi flessibili metallici a dovere essere a norma UNI EN 14800 (la norma UNI 9891 : 1998 è stata ritirata).

LE PRICIPALI NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO

La **Legge n. 1083/1971** ed il **D.M. 37/2008** (che "abroga" la Legge 46/1990 ed il D.P.R. 447/1991) stabiliscono che i materiali, gli apparecchi, le installazioni e gli impianti gas devono essere realizzati secondo le regole di buona tecnica per la salvaguardia della sicurezza: gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo, si considerano eseguiti secondo la regola dell'arte.

Per gli impianti costruiti con tubi corrugati formabili CSST in acciaio inossidabile rivestito, le principali norme tecniche applicabili al settore degli impianti gas per uso domestico e similare sono:

- **UNI EN 15266** : 2007 "Kit di tubi ondulati pieghevoli di acciaio inossidabile per il trasporto del gas negli edifici con una pressione di esercizio minore o uguale a 0,5 bar": è la norma di prodotto, recepimento in Italia della norma europea EN 15266, che specifica le caratteristiche del sistema di tubazioni CSST a base di tubi corrugati formabili;
- **UNI/TS 11340** : 2009 "Impianti a gas per uso domestico e similari - Impianti di adduzione gas realizzati con sistemi di tubi semirigidi corrugati di acciaio inossidabile rivestito (CSST) e loro componenti - Progettazione, installazione, collaudo e manutenzione": è la norma di installazione che stabilisce l'impiego di tubi corrugati formabili CSST rivestiti a norma UNI EN 15266.

LA CERTIFICAZIONE

Il sistema di tubazioni corrugate formabili CSST "EUROGW / EUROGAS" di EUROTIS è certificato conforme ai requisiti della norma UNI EN 15266 (certificato n° 224/002 di Bureau Veritas).



EUROTIS

S A F E T Y S Y S T E M S

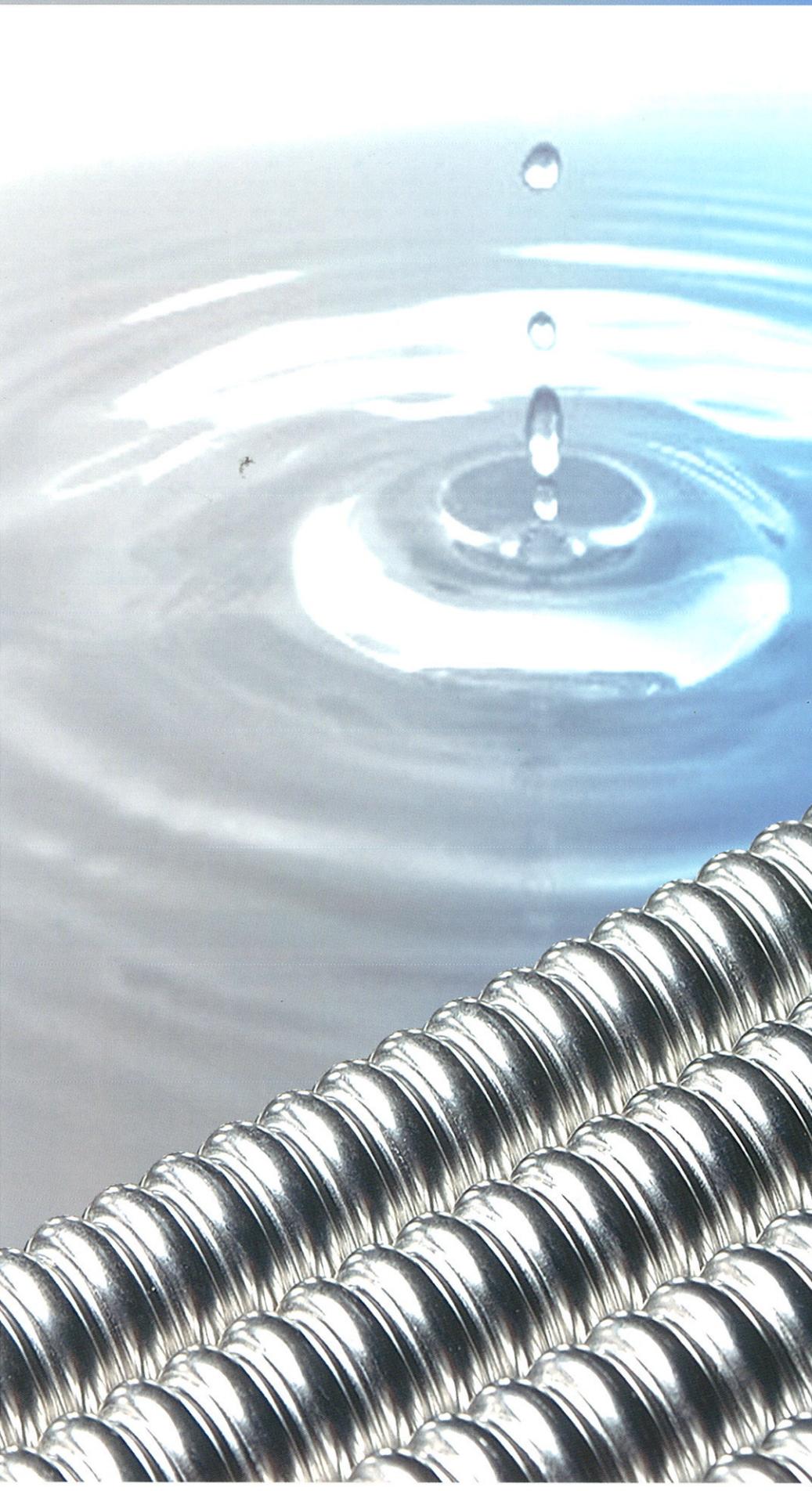
**LA NATURA
PRENDE FORMA**

**THE NEW SHAPE
OF NATURE**

EUROWATER

**TUBI CORRUGATI
FORMABILI CSST
AD ELEVATA
RESISTENZA ALLA
CORROSIONE
PER IMPIANTI
IDROTERMOSANITARI**

**PLIABLE CORRUGATED
STAINLESS STEEL
RESISTANT TO
CORROSION CSST
TUBES FOR PLUMBING
AND HEATING SYSTEMS**



CAMPI DI APPLICAZIONE - APPLICATION FIELDS

Campi di applicazione tipici dei tubi corrugati formabili CSST sono:

- idrosanitaria e riscaldamento (completa idoneità al trasporto di acqua potabile: D.M. 174/2004)
 - impianti termici solari (resistenza alle alte temperature)
 - fluidi industriali (vedere tabella compatibilità chimica)
 - trasporto di gas (elevato livello di sicurezza) (vedere apposito catalogo EUROTIS)
- I tubi corrugati formabili CSST EUROWATER sintetizzano infatti le migliori tradizioni di affidabilità e solidità dei tubi in metallo e la praticità di installazione dovute alla loro forma.

I principali vantaggi del sistema di tubazioni CSST EUROWATER sono:

- velocità di posa nelle installazioni
- facilità di sagomatura manuale con raggi di curvatura molto contenuti senza deformazione della sezione
- leggerezza e robustezza
- mantenimento della forma assunta dopo la sagomatura: è possibile precostituire, in luoghi diversi dal cantiere, intere parti di impianto come ad esempio gli stacchi di alimentazione degli apparecchi sanitari completi dei relativi raccordi finali.

Typical applications of the corrugated pliable CSST tubes are:

- plumbing and heating (full suitability for drinking water)
- thermal solar installations (high temperature resistance)
- industrial fluids (see chemical compatibility tables)
- gas supply (high safety level) (see dedicated EUROTIS catalogue)

The corrugated pliable stainless steel CSST EUROWATER tubes summarize the best characteristics of reliability and solidity of metal pipes and the handiness in installation due to their shape.

The main advantages of the CSST EUROWATER tubing systems are:

- quickness in laying of the installations
- easiness in manual mould with very small bending radius without the deformation of the section
- lightness and handiness
- maintenance of the taken shape after their bending: it is possible to assembly in advance and in sites different from the installation ones, entire sections of the plant such as the off takes of the sanitary appliances complete of the related final fittings.

TEMPERATURA MASSIMA DI UTILIZZO CONTINUO dei TUBI CSST in acciaio inossidabile AISI 304 e AISI 316L senza rivestimenti (nudi): 550°C
TEMPERATURA MASSIMA DI UTILIZZO CONTINUO della RACCORDERIA in ottone: 250°C
PRESSIONE NOMINALE PN : 15 bar

Per trasportare fluidi diversi dall'acqua deve sempre essere verificata la compatibilità chimica sia dei tubi CSST in acciaio inossidabile che della raccorderia in ottone inoltre devono essere sempre utilizzati:

- eventuali idonei rivestimenti isolanti del tubo CSST in funzione della temperatura massima e minima di esercizio in continuo
- i corretti elementi di tenuta (compatibilità chimica) in funzione del fluido trasportato e della temperatura

Pressione massima di esercizio [bar] Maximum Operative Pressure [bar]	15	15	15	15	12	10
Temperatura massima di esercizio [°C] Maximum Operative Temperature [°C]	-40 ÷ 0	0 ÷ 100	100 ÷ 150	150 ÷ 175	175 ÷ 250	250 ÷ 550
Tubo CSST senza rivestimento Naked CSST tube	Consentito Allowed	Consentito Allowed	Consentito Allowed	Consentito Allowed	Consentito Allowed	Consentito Allowed
Tubo CSST con rivestimento EPDM CSST tube with EPDM coating	Consentito Allowed	Consentito Allowed	Consentito Allowed	Solo per breve periodo For short time only	Non consentito Not allowed	Non consentito Not allowed
Tubo CSST con rivestimento EPE CSST tube with EPE coating	Consentito Allowed	Consentito Allowed	Non consentito Not allowed	Non consentito Not allowed	Non consentito Not allowed	Non consentito Not allowed

■ Uso consentito per uso continuativo
Allowed for continuous use
 ■ Uso consentito solo per breve periodo
Allowed for short time only
 ■ Non consentito
Not allowed

MAXIMUM CONTINUOUS WORKING TEMPERATURE for AISI 304 and AISI 316L stainless steel CSST TUBES without coatings (naked): 550°C
MAXIMUM CONTINUOUS WORKING TEMPERATURE for brass FITTINGS: 250°C
NOMINAL PRESSURE PN : 15 bar

To supply fluids other than water, always check the chemical compatibility of the stainless steel CSST tubes and of the brass fittings

Moreover always use:

- possible insulating coatings depending on the maximum and minimum continuous working temperature
- proper sealing elements (chemical compatibility) depending on the supplied fluid and the temperature

DIMENSIONI - DIMENSION

TABELLA DIMENSIONALE TUBI CSST IN ACCIAIO INOSSIDABILE AUSTENITICO AISI 304 E AISI 316L

DIMENSIONS OF AISI 304 AND AISI 316L AUSTENITIC STAINLESS STEEL CSST TUBES

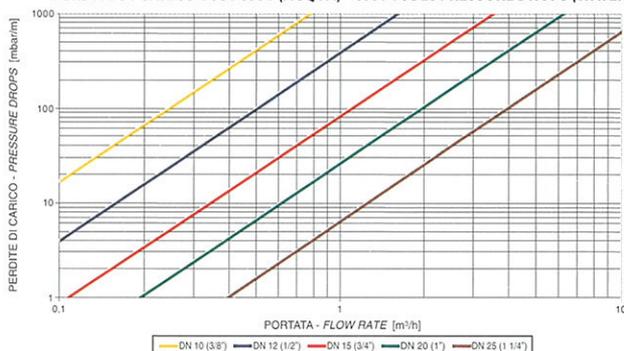
CSST:
Corrugated Stainless Steel Tubing (tubazioni corrugate in acciaio inossidabile)



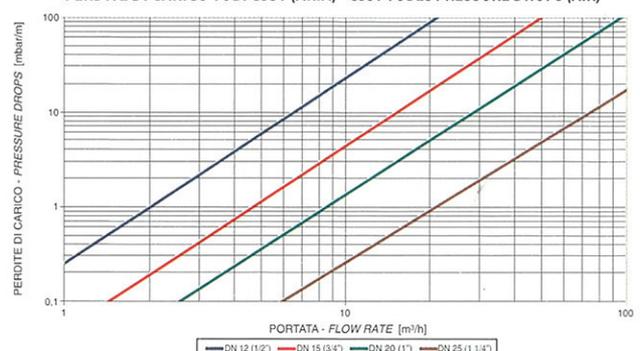
DN	Codice Tubo Tube code	Fil. connessione Thread connection	Di [mm]	De [mm]	Spessore Thickness S [mm]	Superficie lineica interna Inner lineic surface [m ² /m]	Superficie lineica esterna Outer lineic surface [m ² /m]	Volume lineico Lineic volume [l/m]
10	TFA38	3/8"	9,3	12,2	0,25	0,0407	0,0429	0,0890
12	TFA12	1/2"	13,2	16,8	0,3	0,0565	0,0591	0,1730
12	TFG12N	1/2"	12,0	15,8	0,3	0,0540	0,0568	0,1500
15	TFA34-TFG15N	3/4"	15,8	20,0	0,3	0,0702	0,0730	0,2480
20	TFA25-TFG20N	1"	19,7	25,0	0,3	0,0912	0,0942	0,3830
25	TFA32-TFG25N	1 1/4"	26,5	33,0	0,3	0,1313	0,1345	0,7000

PERDITE DI CARICO - PRESSURE DROP

PERDITE DI CARICO TUBI CSST (ACQUA) - CSST TUBES PRESSURE DROPS (WATER)



PERDITE DI CARICO TUBI CSST (ARIA) - CSST TUBES PRESSURE DROPS (AIR)



EUROTIS
SAFETY SYSTEMS

Eurotis S.r.l.
Via Leonardo Da Vinci 41-43-52
20094 Corsico Milano
C.F. / P.I.V.A. 12625120154
Tel. ++39 024501442 / 480 / 765
Fax ++39 024503023 - E-mail: vendite@eurotis.it - sales@eurotis.it - tecnico@eurotis.it - www.eurotis.it



EUROTIS

S A F E T Y S Y S T E M S

**SICUREZZA
IN OGNI
SITUAZIONE**

**SAFE
ANYWAY**

**SISTEMI DI
TUBAZIONI
SISMICAMENTE
TESTATI**

**SEISMIC
TESTED
TUBING
SYSTEMS**



LE VERIFICHE SPERIMENTALI DEL COMPORTAMENTO SISMICO DELLE TUBAZIONI CSST DI EUROTIS

THE EXPERIMENTAL CHECK OF THE SEISMIC BEHAVIOR OF THE CSST TUBING BY EUROTIS

L'affidabilità a seguito di eventi sismici delle tubazioni per servizi primari per la collettività quali l'acqua ed il gas è di essenziale importanza sia dal punto di vista sociale che economico ed inoltre in molti casi un danno ad una tubazione, in particolare se trasporta gas combustibile (i principali rischi associati alla loro rottura durante un evento sismico sono esplosioni ed incendi), può causare direttamente od indirettamente la perdita di vite umane. La progettazione antisismica degli impianti acqua e gas in particolare, e degli edifici in generale, è quindi di estrema importanza in molte zone europee quali l'Italia dove la pericolosità sismica può essere classificata come medio-alta per la frequenza e l'intensità dei terremoti che si susseguono.

Grazie alle loro caratteristiche generali e sismiche in particolare, i sistemi di tubazioni corrugati formabili CSST (Corrugated Stainless Steel Tubing) sono da parecchio tempo ampiamente utilizzati in Paesi con elevata pericolosità sismica quali Giappone e Stati Uniti d'America.

Eurotis S.r.l. ha voluto verificare il comportamento antisismico dei propri sistemi di tubazioni corrugate formabili CSST presso il laboratorio specializzato ISMES / DIVEN LAP di CESI S.p.A.

La sperimentazione effettuata ha dimostrato l'affidabilità sia del sistema di tubazioni CSST di Eurotis S.r.l. sia come assieme che come suoi componenti (tubi, raccordi, etc.) anche in situazioni estreme quale un devastante sisma di magnitudo 8 della scala Richter tenendo anche conto dei requisiti degli Euro-codici europei (in particolare l'Euro-codice 8 relativo alla resistenza ai terremoti) e delle Norme Tecniche per le Costruzioni "NTC 2008" italiane elaborate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, approvate con Decreto 14/01/2008 del Ministero delle Infrastrutture e pubblicate sulla Gazzetta Ufficiale n.29 del 04/02/2008.

Following seismic events the reliability of the pipelines for primary services for the community such as water and gas is of vital importance both for a socially and an economically point of view; moreover in many cases a damage in a pipeline, particularly when supplying gas (the main risks associated with their failure during a seismic event are explosions and fires) may directly or indirectly cause the loss of lives. The anti-seismic design of water and gas plants in particular, and of buildings in general, is therefore of essential importance in many areas of Europe where the seismic hazard can be classified as high or medium-high for the frequency and intensity of the occurred earthquakes.

Thanks to their characteristics in general and seismic in particular, the CSST (Corrugated Stainless Steel Tubing) pliable corrugated tubing systems are widely used for a long time in Countries with a high seismic hazard such as Japan and United States of America.

Eurotis S.r.l. asked the specialized laboratory ISMES / DIVEN LAP of CESI S.p.A. to verify the seismic behavior of its CSST pliable corrugated tubing systems.

The performed tests demonstrate the reliability of the CSST tubing system of Eurotis S.r.l. both as a whole and as its components (tubes, fittings, etc.) even in extreme situations as a devastating earthquake of magnitude 8 on the Richter scale taking also into consideration the requirements of the European Euro-codes (in particular the Euro-code 8 on the earthquake resistance).



Sistema di tubazioni CSST "EUROWATER" per impianti termo-idro-sanitari
"EUROWATER" CSST tubing system for thermo-hydro-sanitary plants



Sistema di tubazioni CSST "EUROWATER" per impianti di riscaldamento
"EUROWATER" CSST tubing system for heating plants

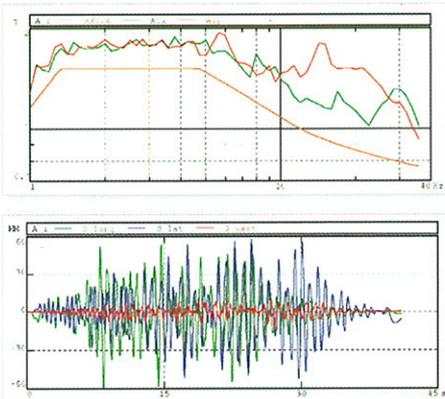


Sistemi di tubazioni CSST "TWIN-SOLAR-SET" e "MONO&DUAL-SUN-SET" per impianti solari termici
"TWIN-SOLAR-SET" and "MONO&DUAL-SUN-SET" CSST tubing systems for solar thermal plants



Sistema di tubazioni CSST "EUROGW / EUROGAS" per impianti gas
"EUROGW / EUROGAS" CSST tubing system for gas plants

Per ulteriori informazioni / For further information: www.eurotis.it



Sono stati sottoposti a prova tubi CSST e relativi raccordi di Eurotis S.r.l. vincolati sia alla tavola vibrante che a punti fissi in modo da simulare un sisma di intensità definita. Specificatamente sono state effettuate prove sismiche triassiali secondo la norma CEI EN 60068-2-57 con tre accelerogrammi (applicati nelle direzioni orizzontali X e Y e verticale Z) sintetizzati da spettri di riferimento RRS ottenuti dalle Norme Tecniche per le Costruzioni "NTC 2008" ed in particolare si è fatto riferimento a due spettri (orizzontale e verticale) ottenuti come involucro di tutti i possibili suoli per la località italiana a maggiore accelerazione nominale ($ZPA = 0,46 g = 4,5 m/s^2$) con un tempo di ritorno di 975 anni.

Mediante la norma CEI EN 60654-3 è possibile correlare l'intensità sismica delle prove effettuate con le scale Richter e Mercalli: l'accelerazione cui le tubazioni CSST di Eurotis S.r.l. sono state sottoposte senza presentare perdite o rotture corrisponde ad un terremoto di magnitudo 8 della scala Richter paragonabile ad una intensità tra la X e la XI della scala Mercalli ossia un terremoto classificabile tra "molto distruttivo" (distruzione di molti edifici, frane e sollevamenti della crosta terrestre, danni a dighe ed argini) e "catastrofico" (distruzione generale di edifici, rotaie piegate, distruzione di cavi sotterranei e tubature).

Al termine di ogni prova è stato verificato il mantenimento della tenuta delle tubazioni: per tutti i livelli di sollecitazione, e anche al livello di eccitazione pari al 141% di quello già elevato richiesto per la simulazione di un terremoto con un periodo di ritorno di 975 anni, non si sono registrate né perdite né rotture a significare l'ottimo comportamento sismico dei sistemi di tubazioni corrugate formabili CSST di Eurotis S.r.l.

CSST tubes and related fittings of Eurotis S.r.l. were tested fastened both to the shaking table and to fixed points in order to simulate an earthquake of defined strength. Specifically seismic tri-axial tests according to EN 60068-2-57 standard were performed with three accelerograms (applied in the horizontal X and Y and vertical Z directions) synthesized from the RRS reference spectra obtained from the Italian "Norme Tecniche per le Costruzioni - NTC 2008" (the Italian national implementation of the European Euro-codes) and in particular reference was made to two spectra (horizontal and vertical) obtained as the envelope of all the possible soils for the Italian location with the greater nominal ground acceleration ($ZPA = 0,46 g = 4,5 m/s^2$) with a return period of 975 years (this Italian location has one of the seismic hazard higher in all Europe).

Through the EN 60654-3 standard it is possible to correlate the seismic intensity of the performed tests with the Richter and Mercalli scales: the acceleration at which the CSST tubing of Eurotis S.r.l. were submitted without any leakage or breakages corresponds to an earthquake measuring 8 on the Richter scale comparable to an intensity between X and XI of the Mercalli scale that is an earthquake that is classified among "very destructive" (destruction of many buildings, landslides and rifts in the Earth's crust, damage to dams and dikes) and "catastrophic" (general destruction of buildings, rails are bent, ground cables and piping are destroyed).

After each test the maintenance of the leak-tightness of the tubing was verified: for all the stress levels, and even at the level of excitement equal to 141% than that already high required for the simulation of an earthquake with a return period of 975 years, there were neither leakages nor breakages to signify the excellent seismic behavior of the CSST pliable corrugated tubing systems of Eurotis S.r.l.

EUROTIS
SAFETY SYSTEMS

Eurotis S.r.l.
Via Leonardo Da Vinci 41
I 20094 Corsico MI
C.F. / P.I.V.A. 12625120154
Tel. +39 024501442 R.A.
Fax +39 024503023 - **E-mail:** vendite@eurotis.it - sales@eurotis.it - tecnico@eurotis.it - www.eurotis.it

