

# 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 corrugate 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

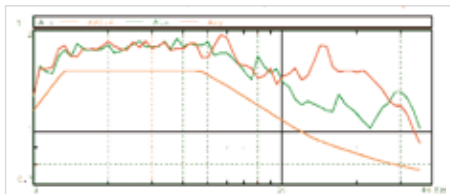
Per ulteriori informazioni / For further information: [www.eurotis.it](http://www.eurotis.it)



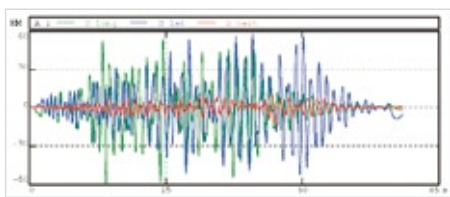
Sono stati sottoposti a prova tubi CSST e relativi raccordi di Eurotis S.r.l. vincolati sia alla tavola vibrante che a punti fissi in modo da simulare un sisma di intensità definita. Specificatamente sono state effettuate prove sismiche triassiali secondo la norma CEI EN 60068-2-57 con tre accelerogrammi (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 inviluppo 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.**  
Tel. +39 024501442 R.A.  
Fax +39 024503023  
E-mail: [vendite@eurotis.it](mailto:vendite@eurotis.it) -  
[sales@eurotis.it](mailto:sales@eurotis.it) - [tecnico@eurotis.it](mailto:tecnico@eurotis.it)  
[www.eurotis.it](http://www.eurotis.it)

