

# Il trasporto di gas combustibile: **utilizzo** 'sicuro' del tubo di rame



**LE VERGHE.** Tubi di rame in verghe per uso gas (si intravede il nastro giallo con sopra scritto "Uni Cig 7129").

Negli ultimi anni GT ha pubblicato diversi articoli sulle proprietà generali del tubo di rame e su alcuni suoi impieghi significativi nell'impiantistica - come acqua potabile, climatizzazione, riscaldamento tradizionale e radiante - trattando anche aspetti relativi alla raccorderia e alla normativa. In questo numero affrontiamo un'applicazione altrettanto importante: il trasporto del gas, in particolare quello domestico. Negli edifici di nuovissima costruzione c'è la tendenza a posizionare i contatti del gas in spazi comuni a piano terra o addirittura sul muro di cinta della proprietà, e a installare le tubazioni montanti all'esterno, spesso visibili in facciata. Così oggi, nei condomini, potete osservare fasci di tubi che salgono dal piano terra e si separano dagli altri in prossimità degli appartamenti che vanno a servire. Se ci fate

caso, la maggior parte delle volte sono di rame.

Ma vi siete mai chiesti perché proprio di rame? Immagino che la maggior parte di voi risponderebbe indicando la *sicurezza* e l'*affidabilità*. Ritengo possa essere utile soffermarci sulle ragioni tecniche di questa affidabilità, per capire meglio i motivi della sua diffusione in applicazioni civili, ospedaliere e industriali.

## L'impermeabilità ai gas

Il rame, grazie alla sua natura metallica, non è permeabile ai gas: significa che il gas trasportato non attraversa la parete del tubo per disperdersi all'esterno, e viceversa. Questa proprietà non è in realtà così scontata: se ad esempio prendiamo il caso degli impianti di riscaldamento, l'installazione di tu-

bazioni in materiali permeabili ai gas ha causato "l'entrata" indesiderata di ossigeno e quindi la corrosione di parti ferrose (come caldaie e giranti di pompe).

## La resistenza agli agenti atmosferici

Il rame non invecchia, cioè non subisce la degradazione delle sue caratteristiche meccaniche ad opera dell'azione combinata di luce, ossigeno e temperatura. Per questo si può installare all'esterno senza la necessità di strutture appositamente realizzate tipo canalette chiuse (o grigliate con guaina) per proteggerlo dai raggi U.V. Inoltre non si fragilisce neppure alle basse temperature. La sua resistenza è confermata anche dai tetti, le gronde ed i pluviali in rame, abituati a sfidare gli elementi atmosferici per decenni o addirittura secoli senza problemi. Al massimo, l'unica variazione è cromatica: il rame esposto all'aria si ossida e diventa scuro, formando una patina protettiva per il metallo sottostante.

## La resistenza al fuoco e al calore

Il rame fonde a 1083 °C, non brucia e non emette fumi tossici se esposto alle fiamme. La sua resistenza al calore è testata da chiunque compia brasature, quando investe il tubo e il raccordo con la fiamma di un cannello. Se qualcuno avesse ancora dei dubbi, ecco cosa si legge nel paragrafo 6 della nuova edizione della EN 1057, che recepisce i requisiti essenziali della Direttiva Prodotti da

## La resistenza al fuoco

Che un tubo di rame sia incombustibile è noto, ma ritengo utile fornire al lettore qualche informazione un po' più approfondita su questo aspetto.

In termini molto semplici, la reazione al fuoco indica la propensione di un materiale a bruciare quando viene sottoposto al fuoco; al materiale viene assegnata (vedi D.M. 26/06/1984) una classe che va da 0 a 5, con la classe 0 che indica i materiali incombustibili, cioè che non contribuiscono ad innescare o a sviluppare un incendio.

Il D.M. 14/01/1985 (art. 1) attribuisce d'ufficio la classe di reazione 0, tra gli altri, ai "materiali costituiti da metalli con o senza finitura superficiale a base inorganica".

Recentemente il Ministero dell'Interno ha recepito col Decreto del 10/03/2005 la nuova metodologia europea per la prova di reazione al fuoco e le relative Euroclassi A1- A2 - B - C - D - E (in crescente ordine di combustibilità) ed F (per la reazione non determinata).

Questo decreto (allegato C) attribuisce al rame e alle sue leghe la classe A1 (purché non in forma finemente sminuzzata) e stabilisce che non necessitano di essere sottoposte a prove di reazione al fuoco.

## La resistenza alla pressione

Il tubo di rame resiste a pressioni elevatissime. La pressione di scoppio di una tubazione è proporzionale al suo spessore, alla sua resistenza meccanica e all'inverso del suo diametro; possiamo esprimere quanto appena scritto sopra attraverso una formula semplificata:

$$P = 2,04 \cdot r \cdot s / d_e$$

dove:

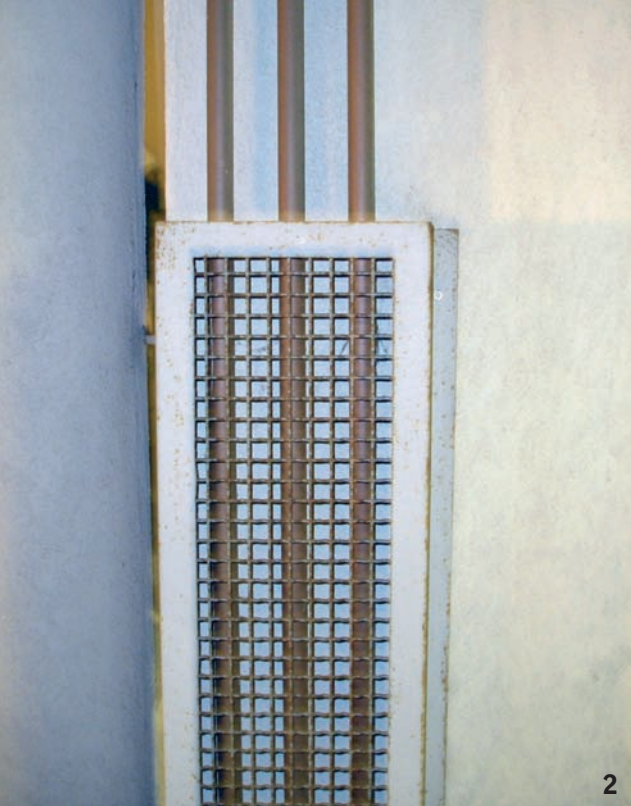
- P è la pressione misurata in MPa,
- s è lo spessore di parete in mm,
- d<sub>e</sub> il diametro esterno in mm,
- r è la sollecitazione a trazione in N/mm<sup>2</sup>.

Per un tubo 12x1mm ricotto (r=220N/mm<sup>2</sup>) la pressione di scoppio è 37,4 Mpa, corrispondenti a 374 bar (o, nel linguaggio comune, atm) nel caso di stato fisico ricotto, il meno resistente!

Come è noto, un impianto non deve funzionare osservando la pressione di scoppio, bensì la massima pressione ammissibile di esercizio: per la "vecchia" UNI 7773-1 è 2/3 del carico di deformazione permanente (nel tubo in esame, 78 atm).

Questi alti valori significano che col rame si rispettano tutti i limiti di sicurezza, anche i più severi. Anche i raccordi possono resistere ben oltre le massime pressioni di esercizio indicate dalle norme: in prove di scoppio compiute in laboratorio su tubi uniti per brasatura dolce e forte, si è arrivati fino al cedimento meccanico del tubo senza che la giunzione si sfilasse o perdesse! Il tubo di rame "tiene", e bene.





2



3

Costruzione, in merito alle caratteristiche del materiale:  
 Punto 6.1 ("Sicurezza in caso d'incendio - Reazione al fuoco"): Il rame è un materiale non infiammabile - classe A1 - , che pertanto "non ha bisogno di essere testato alla reazione al fuoco";  
 Punto 6.2 ("Proprietà alle alte temperature"): le sue proprietà meccaniche non vengono ridotte significativamente dalle alte temperature e fino a 120°C "non è necessario includere lo stress massimo ammissibile nei calcoli della pressione";  
 Punto 6.3 ("Saldabilità"): il rame Cu-DHP (cioè quello con cui si fanno i tubi, puro al 99,90%) può essere saldato, ottenendo "strutture forti e omogenee".

### La compatibilità con i gas combustibili.

Il rame è compatibile con i combustibili più comuni, come il metano e il GPL. Serve dire altro?

### La nuova norma EN 1057 (2006)

Nel 2006 è stata pubblicata (in inglese) la nuova edizione della UNI EN 1057, la quale però non introduce modifiche alle caratteristiche tecniche del tubo prodotto secondo la "vecchia" norma. La novità principale (potremmo dire unica) è il fatto che la nuova norma è "armonizzata": questo significa che la sua osservanza conferisce la "presunzione di conformità" a

requisiti obbligatori contenuti in due particolari Direttive dell'Unione Europea, quella sui Prodotti da Costruzione (CPD) e quella sugli apparecchi a pressione (PED). La PED (97/23/CE) riguarda le attrezzature a pressione e gli insiemi la cui pressione massima ammissibile è superiore ai 0,5 bar. La CPD (89/106/CEE) si riferisce ai quei prodotti destinati ad essere incorporati permanentemente in opere di costruzione. Bene, tra i requisiti essenziali richiesti dalla CPD (e quindi rispettati dal tubo di rame) ci sono, oltre alla già citata sicurezza in caso d'incendio, anche: sicurezza, resistenza meccanica, salvaguardia dell'igiene, risparmio energetico e durata economicamente adeguata. Sicurezza, resistenza meccanica, sicurezza in caso d'incendio: ecco un'altra conferma della qualità e affidabilità del tubo di rame per il trasporto del gas.

### Lavorabilità e installazione

Il rame, pur essendo un metallo con le elevate caratteristiche di resistenza meccanica descritte in precedenza, è malleabile e può essere curvato e lavorato in maniera relativamente semplice. L'installatore ha anche la facoltà di scegliere il tipo di raccordo che preferisce, senza altro vincolo che il rispetto delle norme di installazione: allo stato attuale, per il gas domestico sono previsti

**1. I RAGGI UV.** I tubi di rame possono essere installati all'esterno, poiché non vengono danneggiati da raggi UV, calore e aria.

**2. LE CANALETTE.** I tubi di rame per il trasporto del gas possono essere installati anche in canalette, che possono fornire protezione da urti accidentali.

**3. LE CONDUTTURE.** Nell'impiantistica contemporanea si tende sempre di più a lasciare all'esterno le condutture del gas, come nel caso di questo edificio multifamiliare. I tubi di rame sono idonei a questo utilizzo poiché resistono agli agenti atmosferici.

### Tabella 1 - Gli spessori minimi dei diametri più comuni

Diametro esterno De (mm)									
12,0	14,0	15,0	16,0	18,0	22,0	28,0	35,0	42,0	54,0
Spessore s (mm)									
1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,5	1,5	1,5	1,5	2,0
Diametro interno Di (mm)									
10,0	12,0	13,0	14,0	16,0	19,0	25,0	32,0	39,0	50,0

Tabella 1: prospetto 2 della UNI 7129: Tubi di rame - Diametri e spessori

i raccordi a brasare, a compressione (UNI 7129) e a pressare (UNI TS 11147). A proposito di UNI 7129, sottolineo che all'interno delle abitazioni sono permesse solo tubazioni metalliche (acciaio e rame), mentre quelle in materiale plastico (PE) sono ammesse solo nei tratti interrati, come l'attraversamento di cortili o giardini privati. Inoltre, se si fa un veloce confronto con gli altri due materiali, si nota che a parità di diametro interno il rame è il tubo che ha lo spessore minore: quindi occupa anche meno spazio. Il tubo di rame può essere messo a vista, sotto traccia, interrato (con protezione conforme alla UNI 10823) o in canalette.

### Bibliografia

UNI 7129: "Impianti a Gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione - Progettazione, installazione e manutenzione"  
 EN 1057-2006 "Tubi rotondi di rame senza saldatura per gas e acqua nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento"  
 A.A.V.V.: Manuale del tubo di rame [www.pininfarina.it/index/eventi/specialeTo2006](http://www.pininfarina.it/index/eventi/specialeTo2006)  
 DM 20/06/84: "Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione e incendi."  
 DM 10/03/2005: "Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso d'incendio". (G.U. n. 73 del 30/03/2005)

## La rispondenza alle norme

Ritorno sulla UNI 7129, che è la norma di installazione sulla distribuzione del gas domestico. Il rame è un materiale ammesso per le tubazioni e deve avere le caratteristiche prescritte dalla UNI EN 1057, con gli spessori minimi dei diametri più comuni riportati nella tabella 1. Ma è possibile installare un tubo di un materiale non previsto dalla UNI 7129? Secondo il DPR 447/91, cioè il decreto di attuazione della legge 46/90, un installatore o un progettista può anche non seguire le norme italiane, ma deve adottare una regola dell'arte che soddisfi contemporaneamente a due condizioni:

- a) il rispetto di una norma emanata da altri organismi di normazione;
- b) un livello di sicurezza equivalente alla norma italiana.

Rifacendosi a casi concreti, chi si allontana dalle norme UNI non può dunque "ripararsi" dietro una dichiarazione di un Istituto di certificazione: questo, per quanto noto e prestigioso possa essere, non emana norme nazionali. Inoltre, se proprio vuole richiamarsi ad una norma nazionale tipo DIN, AFNOR, BS ecc..., ha l'obbligo e l'onere di dimostrare a proprie spese che tale norma estera garantisce un livello di sicurezza pari alla UNI 7129. Se non lo si fa, l'impianto è fuori legge, perché non a regola d'arte, senza alcuna tutela per l'utente finale (e per chi lo installa).

**CERSAIE 2-6 ottobre**  
PAD 35 STAND C12

*prima*

*dopo*

Colonna con presa alta  
la soluzione ideale  
su un impianto  
esistente senza  
interventi di muratura.

[www.calflex.it](http://www.calflex.it)  
[infocalflex@calflex.it](mailto:infocalflex@calflex.it)

# CALFLEX®