



Il prodotto innovativo, da poco in commercio, verrà regolamentato da una specifica normativa tecnica che ne definirà la qualità ed i sistemi di controllo

I tubi di rame compositi

di Vincenzo Loconsolo

La versatilità del tubo di rame ci permette di utilizzarlo praticamente in qualsiasi impianto all'interno delle nostre case (acqua potabile, gas, riscaldamento), nelle apparecchiature (caldaie, condizionatori, pompe di calore), nello sfruttamento delle energie rinnovabili (collettori solari e geotermici) e anche in impianti speciali (gas medicali e terapeutici per esempio). Spesso si tratta proprio del medesimo prodotto, altre volte è un tubo di rame specifico ma tutti accomunati da una tecnologia produttiva pressoché identica.

La versatilità è poi aumentata dalla possibilità di applicare rivestimenti esterni: preisolamenti a norma di legge o guaine in Pvc stellare (il primo che fu utilizzato) per protezione da urti accidentali. Più recentemente, è sorta l'esigenza di tubi rivestiti per condotte interrate di gas combustibile fabbricati in conformità con la norma Uni 10823 e caratterizzati da una guaina in PE ad elevato spessore, compatta e aderente. La funzione di questa guaina è quella di

proteggere il rame dalla possibile azione corrosiva di sostanze quali i nitrati, derivanti da concimi chimici ma presenti anche in quelli naturali, che penetrano in profondità nel terreno, arrivando a inquinare anche le falde acquifere.

In pratica oggi il tubo di rame offre una gamma di prodotti ampia e adeguata alle esigenze della moderna impiantistica che, tuttavia, non sempre è pienamente sfruttata. Infatti, sebbene la stessa EN 1057 (NB: è la norma armonizzata che rende necessario il marchio CE anche per il tubo di rame) abbia, fin dalla sua prima pubblicazione, ammesso spessori ridotti (per i diametri più piccoli può arrivare a 0,5 mm), il mercato si è limitato, con l'eccezione di alcune nazioni europee come la Gran Bretagna, all'uso degli spessori più elevati.

Tubi a spessore di parete ancor più ridotto sono, invece, proficuamente utilizzati per la fabbricazione delle serpentine che costituiscono le batterie di scambio termico presenti in tutte le macchine di climatizzazione e



anche nei condizionatori d'aria domestici. In questo caso il tubo di rame ha spessori che, nel rispetto delle relative norme, arrivano a 0,28 - 0,30 mm. La resistenza meccanica del tubo in relazione alla pressione interna operante in queste macchine è largamente sufficiente, mentre le lavorazioni con macchine automatiche e la protezione fornita dal telaio e dalla carrozzeria della macchina stessa impediscono che il tubo possa essere danneggiato da urti accidentali.

Non così se questo tubo venisse utilizzato nella realizzazione degli impianti domestici; provate a immaginare che cosa avverrebbe in un normale cantiere edile.

Da queste storiche esperienze dell'industria del tubo di rame e anche, ovviamente, da esigenze dettate dall'andamento del prezzo della materia prima in questi ultimi anni nasce, oggi, l'idea di un prodotto che possa sfruttare le migliori sinergie per ottenere nuove e interessanti caratteristiche.

Sebbene il tubo di rame con uno spessore di 0,30 mm resista a pressioni interne dell'ordine di decine di bar (circa 100 bar per un tubo 14x0,3), esso può essere schiacciato con la forza di una mano; ma per ottenere un'adeguata resistenza allo schiacciamento è possibile rivestire il tubo con uno strato di materia plastica che, diversamente rispetto al passato, non sia solamente "calzata" sul tubo ma che abbia una funzione "attiva". Questo rinforzo è ottenuto utilizzando un materiale appropriato unitamente a un idoneo collante che renda un tutt'uno l'insieme. Si ottiene così il tubo di rame composito, un prodotto dalle caratteristiche molto interessanti: la resistenza alle alte temperature, l'assoluta compatibilità con l'acqua potabile

e altre ancora, tipiche del tubo di rame, a cui si aggiungono la leggerezza, la disponibilità in rotoli di lunghezza elevata (tanto per dare un'idea, un rotolo di 16X2 da 100 m pesa 19 kg), la semplicità di posa in opera (con le dovute cautele, è piegabile a mano) e, non trascurabile, un costo più contenuto.

Le giunzioni sono realizzabili per mezzo di raccordi meccanici a compressione (conformi alla Uni En 1254-2), di sistemi a pressare sia con tenuta interna sia esterna già comunemente in commercio (conformi alla Uni 11065) e di raccordi a innesto rapido per i quali è in corso di emanazione una norma specifica (prEN 1254-6); non possono, ovviamente, essere utilizzati raccordi a brasare e questa è, forse, l'unica nota meno positiva. I campi di utilizzo del tubo composito sono, ovviamente, la distribuzione dell'acqua sani-



Quadro riepilogativo sulle norme esistenti sui tubi di rame

UNI EN 1057	Tubi di rame per idrotermosanitaria
UNI EN 12249	Tubi di rame per usi generali
UNI EN 12735	Tubi di rame per condizionamento e refrigerazione
UNI EN 12450	Tubi capillari di rame
UNI EN 12451	Tubi di rame per scambiatori di calore lisci
UNI EN 12452	Tubi di rame per scambiatori di calore alettati
UNI EN 13348	Tubi di rame per gas medicali
UNI EN 13349	Tubi di rame preisolati con guaina compatta
UNI 10823	Tubi prerivestiti con PVC



taria e gli impianti di riscaldamento inclusi i sistemi radianti; mentre per gli impianti domestici del gas non è attualmente utilizzabile, anche se tecnicamente è compatibile, poiché non è tra i prodotti previsti dalla norma di settore, la Uni 7129. Per completare il quadro occorre però dire che, per un suo corretto impiego nel rispetto della legge 46/90, era necessario un ulteriore sviluppo: la redazione e pubblicazione di una norma tecnica di prodotto che permettesse ai produttori di accertare e certificare la conformità e quindi, come indicato dall'articolo 7 della suddetta legge, godere della presunzione di prodotto costruito a regola d'arte. Ciò è avvenuto nei mesi scorsi a cura di Unimet che, in qualità di ente federato all'Uni con competenza sui metalli non ferrosi, ha costituito un gruppo di lavoro per l'elaborazione di un progetto di norma. Il progetto E 12.02.202.0 "Rame e leghe di rame - Tubi composti senza saldatura di rame e PE per adduzione fluidi" è ora in inchiesta pubblica, passaggio necessario prima della pubblicazione definitiva che non tarderà molto.

Il progetto di norma

Poiché il prodotto in questione rappresenta una grande novità, riteniamo opportuno che tutti gli operatori del settore possano esaminare il progetto di norma al fine di proporre osservazioni che possano migliorarlo. Per stimolare la curiosità dei lettori riassumiamo, di seguito, i punti principali.

Scopo e campo di applicazione

Questo punto ricalca, fondamentalmente, l'analogo della Uni En 1057 con una differenza importante relativa alle condizioni operative. Infatti, la temperatura e la pressione massima di esercizio sono rispettivamente di 95° C e 25 bar. Su quest'ultimo valore è utile far notare che non è una contraddizione rispetto a quanto si diceva poc'anzi: la pressione di esercizio è infatti calcolata sulla base della pressione di scoppio corretta da un adeguato coefficiente di sicurezza (normalmente è il 25% della pressione di scoppio). È da rimarcare, tuttavia, che il valore è decisamente più elevato delle pressioni normalmente operanti negli impianti domestici e, in ogni caso, notevolmente superiore ai valori ammissibili per prodotti concorrenti.

Materiale

Riteniamo importante richiamare una particolare attenzione su questo aspetto: il

progetto di norma chiarisce, infatti, che si tratta di rame trafilato senza saldatura; ciò significa che è fabbricato con la medesima tecnologia di un tubo tradizionale, ma con uno spessore di parete inferiore. Di fatto, il tubo composito è un tubo EN 1057, ma con differenti parametri dimensionali.

Anche la composizione chimica è identica (Cu-DHP è la sigla di designazione che comporta un rame con il 99,90% di purezza minima) e ciò rappresenta una certezza poiché si tratta esattamente di quella prevista dalla legislazione vigente sui materiali a contatto con l'acqua potabile. Ricordiamo a questo proposito che il DM 174/2004 indica espressamente il tipo di rame suddetto e richiede solamente che il costruttore certifichi la composizione chimica, cioè Cu-DHP, mentre per i materiali plastici che venissero a contatto con l'acqua potabile è necessario eseguire prove di cessione su tutti i costituenti del tubo, additivi vari compresi.

Esternamente, pertanto, senza entrare in contatto con i fluidi trasportati, si ha invece un materiale plastico estruso la cui caratteristica principale è quella di possedere una stabilità chimico-fisica nel campo delle temperature suddette.

Stato fisico

I tubi composti potranno essere commercializzati nei medesimi stati fisici (ricotto, semiduro e duro) del tubo tradizionale: ciò apre la possibilità di produrre anche tubi in verghe di lunghezza fissa.

Dimensioni

La gamma dimensionale è stata limitata, in questa prima fase, a 6 diametri (14; 16; 18; 20; 26; 32) ma non è escluso che in futuro possa essere ampliata. Un aspetto molto importante e da evidenziare riguarda gli spessori di parete (2 mm per diametri fino a 20 compreso e 3 mm per quelli superiori a 20) e in particolare lo spessore del tubo di rame interno. La norma ha adottato la scelta di indicare uno spessore minimo vincolante per il tubo di rame interno con la motivazione che, in questo modo, la resistenza alla pressione massima di esercizio viene garantita dal solo tubo di rame senza prendere in considerazione l'effetto collaborante del tubo di plastica esterno. Ciò è un'ulteriore garanzia poiché, anche in caso di distruzione dello strato plastico esterno, ad esempio per l'azione di una fiamma, il tubo sarà sempre in grado di offrire un



grado di sicurezza sufficiente. Sono, infine, previste tolleranze sia sul diametro esterno sia su quello interno affinché l'installatore abbia la possibilità di scegliere, liberamente, quale sistema di giunzione utilizzare (tenuta esterna o tenuta interna).

Altri requisiti

I requisiti e le prove di verifica, oltre a quelli già citati, sono numerosi e non vale la pena descriverli tutti nel dettaglio, fatta eccezione per la delaminazione, la qualità superficiale e l'assenza di difetti. Con la prima si intende la resistenza al distacco dello strato plastico dal tubo di rame. Per valutare questo requisito si è adottata la metodologia internazionale descritta da una norma Iso e la prova viene superata se non si hanno distacchi, o per meglio dire delaminazioni, quando la forza di adesione è maggiore o uguale a 1,5 N/mm. Nel secondo caso, la norma richiede di valutare la presenza di residui carboniosi sulla parete interna, di rame, del tubo. Il valore massimo ammesso è esattamente il medesimo dei tubi a norma Uni En 1057 e, per la precisione, dovrà essere inferiore a 0,20 mg/dm². Infine, l'assenza di difetti è invece verificata con il metodo delle correnti indotte anch'esso oramai universalmente utilizzato nella produzione di qualsiasi tubo di rame. Questo metodo esamina a ciclo continuo, millimetro per millimetro, l'intera produzione (e non con prove su basi statistiche come per altri prodotti) rilevando anche semplici difetti superficiali che potrebbero non essere rilevati da prove di tenuta a pressione. La prova, nota con il nome di "eddy current test", consiste nella rilevazione della densità delle correnti

elettriche indotte sulla parete esterna del tubo; le correnti indotte devono distribuirsi in modo omogeneo sull'intera circonferenza. I difetti superficiali, non solo quelli profondi ma anche semplicemente rigature superficiali, producono una disomogeneità nella densità di corrente che viene rilevata da un'apparecchiatura elettronica la quale comanda il taglio e il conseguente scarto automatico del tratto di tubo difettoso. Questo sistema di controllo qualitativo è inserito, come anche i controlli dimensionali, direttamente a valle dell'ultimo passaggio di trafilatura e prima della confezionatura in rotoli del prodotto finito, realizzando quel controllo sulla totale produzione che dicevamo. Per tutti gli altri dettagli sul progetto di norma è necessario fare riferimento al testo completo che è reperibile sul sito dell'Uni nella sezione "ProgettoOnline".

I prossimi sviluppi

La pubblicazione definitiva della norma è sottoposta al superamento di alcuni passaggi tecnici indispensabili tra cui, come detto, l'inchiesta pubblica che, obbligatoriamente, qualsiasi progetto di norma deve subire. La tempistica successiva sarà determinata, fondamentalmente, dal numero e dalla qualità delle osservazioni che deriveranno da questo passaggio. Tutte le osservazioni vanno infatti vagliate dal gruppo di lavoro e, se respinte, è necessario giustificare tecnicamente le motivazioni della bocciatura. Ciò può richiedere un certo tempo, ma credo che si possa ragionevolmente prevedere che la pubblicazione avverrà prima del prossimo inverno.