



Applicazione
del tubo
Paladex
di Paladeri

Spiralati con rinforzo in acciaio

La norma per garantire il mercato

Con la pubblicazione lo scorso gennaio della UNI 11434, l'Italia è il primo Paese in Europa a dotarsi di una norma nazionale sulle tubazioni spiralate con rinforzo in acciaio. La tecnologia, caratterizzata da un'elevata resistenza meccanica e da un peso contenuto, si sta affermando come la soluzione privilegiata per la realizzazione di condotte di grande diametro per la raccolta di acque bianche e nere e impianti di ventilazione in galleria.

Lo scorso gennaio è stata pubblicata la norma UNI 11434 che definisce caratteristiche e proprietà delle tubazioni strutturate con rinforzo in acciaio. Più nello specifico, la nuova norma si applica ai tubi spiralati in polietilene rinforzato con un componente in acciaio completamente incorporato nella parete e a superficie interna liscia con diametri da 400 a 2.500 mm, utilizzati per la realizzazione di reti fognarie, di raccolta di acque piovane e di condotte di ventilazione. Dopo un lavoro durato circa due anni, l'Italia è dunque il primo Paese in Europa a dotarsi di un regolamento per questa innovativa tecnologia, sviluppata in Giappone da oltre 15 anni. Dalla loro comparsa tali tubazioni hanno avuto un immediato riscontro sul mercato, diffondendosi dapprima in Medio Oriente e Oceania e, successivamente, negli Stati Uniti, dove ormai rappresentano la soluzione privilegiata per la costruzione delle reti fognarie. Più di recente il loro utilizzo si è esteso anche in Europa, in particolare in Francia, Grecia, Belgio, Svizzera, Polonia e infine in Italia,

dove sono già attivi due produttori, l'azienda Paladeri e Industrie Polieco, che le commercializzano con il nome, rispettivamente, di Paladex e Spirobox.

A spiegare il successo della tecnologia è l'idea innovativa che ne sta alla base: abbinare le proprietà tipiche del polietilene (resistenza all'abrasione, inerzia alle sostanze chimiche, leggerezza e versatilità) alle caratteristiche di resistenza dell'acciaio, che presenta un modulo elastico 200 volte più alto del polietilene. Questo consente di realizzare tubi di grande diametro caratterizzati da un'elevata resistenza meccanica e da un peso molto contenuto che ne agevola la movimentazione e la posa in opera.

Negli anni l'impegno dei produttori è stato volto a individuare il tipo di profilo e la tecnologia di produzione che consentisse di sfruttare al meglio i vantaggi dei due materiali. La soluzione vincente è risultata quella che prevede una parete strutturata, realizzata con un profilo in acciaio con sezione ad omega, che permette di ridurre il diametro





esterno del tubo e quindi la quantità di materia prima impiegata.

Pertanto, una tubazione spiralata con rinforzo in acciaio è composta da una parete interna in polietilene ad alta densità, parete esterna strutturata in polietilene ad alta densità e da un'anima in acciaio ricoperta completamente da uno strato costituito da adesivo a base polietilenica e polietilene, che garantisce la perfetta omogeneità e saldabilità con le due pareti. Il tubo è realizzato attraverso un processo di avvolgimento continuo ad elica del PE sull'acciaio.

LE CARATTERISTICHE

L'abbinamento dei due materiali e la scelta del profilo strutturato conferisce alle tubazioni caratteristiche uniche, in particolare per diametri superiori al DN/OD 1200, dove la quantità di polietilene necessaria per ottenere classi di rigidità anche non elevate è notevole. La presenza dell'acciaio, infatti, fa sì che si ottengano valori di resistenza allo schiacciamento superiori a 8 kN/m^2 , ma soprattutto permette di realizzare tubazioni con resistenza allo schiacciamento pari anche a 20 kN/m^2 , finora non disponibili per questi diametri. Aumentando lo spessore del profilo metallico, inoltre, è possibile arrivare a valori di resistenza mai raggiunti con tubazioni in materiale plastico, con un risparmio di materia prima superiore rispetto, ad esempio, ai normali tubi spiralati in polietilene, con conseguenti benefici sotto il profilo dei costi e della riduzione dell'impatto ambientale. Riducendo la quantità di materia prima si guadagna anche in leggerezza: basti pensare che il peso di un tubo strutturato con rinforzo in acciaio del diametro di 1200 mm e SN12 è di circa 70 kg/m , a fronte dei 120 kg/m di un tubo spiralato classico in polietilene e addirittura dei 1900 kg/m di una tubazione in cemento armato.

Infine, la presenza dell'acciaio migliora il comportamento del tubo nel lungo termine, in particolare per ciò che riguarda la deformazione sotto carico costante, dove si registrano valori di *creep ratio* nettamente al di sotto di quelli delle tubazioni realizzate esclusivamente in PE.

I VANTAGGI

Il combinato di leggerezza ed elevata resistenza, unito alla possibilità di realizzare tubazioni con diametro interno fino a 2.500 mm, offre una serie di

vantaggi all'utilizzatore finale, a partire dalla semplificazione delle operazioni di trasporto e movimentazione dei manufatti in cantiere e della loro posa in opera.

Il peso ridotto, infatti, rende più agevole la manovrabilità del tubo, evitando il ricorso a mezzi meccanici ingombranti. Anche la posa in opera è più facile e veloce, in quanto non necessita di tutte le attenzioni e gli accorgimenti richiesti per le altre tubazioni in materiale plastico. La dimensione contenuta del diametro esterno consente di realizzare trincee di dimensioni più piccole, e quindi richiede minori opere di scavo, mentre la grande resistenza allo schiacciamento permette l'installazione delle tubazioni in scavi a profondità elevate. Per lo stesso motivo, il basso coefficiente di deformazione garantisce la persistenza del tubo in scavi a bassa profondità, consentendo di ovviare anche ad eventuali negligenze nella fase di posa.

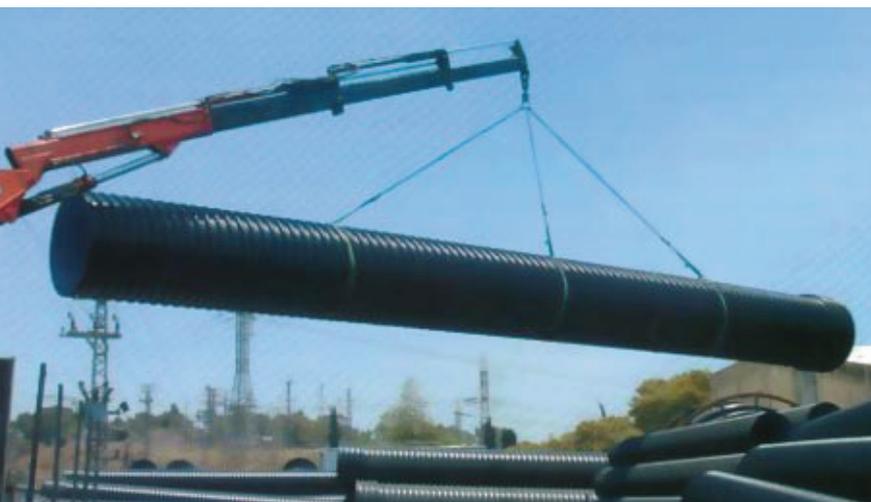
Importanti anche i vantaggi che si ottengono sotto il profilo dei costi: all'economicità intrinseca della tubazione, infatti, vanno a sommarsi i risparmi sul costo di trasporto e movimentazione e sulle opere di scavo, permettendo significative economie nella realizzazione delle infrastrutture.

Vantaggi e caratteristiche che hanno reso i tubi strutturati con rinforzo in acciaio una soluzione particolarmente adatta alle esigenze tecniche ed economiche di progettisti ed imprese di costruzione per la realizzazione di opere per la raccolta ed il convogliamento non in pressione di acque meteoriche o nere, di sistemi di drenaggio di strade ed aree agricole, di impianti di ventilazione in galleria, soprattutto quando vengono richiesti manufatti con diametri interni a partire da 1 m. Non a caso, per queste applicazioni da alcuni anni il loro utilizzo si è affermato anche in Italia, come alternativa ai tubi spiralati termoplastici o alle ben più costose soluzioni in cemento armato o in vetroresina.

Applicazione del tubo Spirobox di Polieco



Applicazione del tubo Spirobox di Polieco



**Applicazione
del tubo
Paladex
di Paladeri**

LE GARANZIE PER IL MERCATO

In questo contesto, disporre di una normativa specifica che consentisse il riconoscimento e la definizione delle caratteristiche dei manufatti era un'esigenza sempre più pressante e una garanzia ormai indispensabile per i committenti, tanto più che il prodotto compariva già nei Prezziari delle Opere Pubbliche di alcune Regioni.

«Un'esigenza avvertita in primo luogo dagli stessi fabbricanti, che finora hanno prodotto le tubazioni secondo proprie specifiche interne, elaborate tenendo conto delle esperienze di prova già definite da norme o specifiche di altri Paesi - spiega Piero Ricci dell'Istituto Italiano dei Plastici (IIP) e membro del gruppo di lavoro Uniplast che si è occupato della stesura della norma -. Dopo il test di collaudo, il produttore immetteva le tubazioni sul mercato sotto la propria responsabilità, in accordo a documenti contrattuali di fornitura definiti con i clienti. È chiaro che un simile processo presupponga un rapporto di fiducia consolidato tra fornitore e cliente/utilizzatore. Quest'ultimo, infatti, si trovava ad installare manufatti dichiarati conformi per l'applicazione dal produttore stesso».

Come ulteriore garanzia, i fabbricanti italiani avevano avvertito la necessità di far certificare il prodotto da parte di un ente terzo, indipendente dalle parti, che attraverso visite nei reparti produttivi e prove di laboratorio, garantisse la costanza del processo produttivo dei manufatti. Tale attività è stata affidata all'Istituto Italiano dei Plastici che ha redatto una specifica tecnica per coprire il vuoto normativo in attesa di una norma nazionale. La specifica tecnica di IIP, emessa sulla base di un Regolamento generale di certificazione di prodotto nel luglio del 2008, resterà in vigore fino a giugno per consentire lo smaltimento delle scorte di magazzino dei prodotti già realizzati e di evadere eventuali ordini già in atto.

La UNI 11434, quindi, viene a colmare una lacuna, rivestendo un ruolo importante per la normalizzazione a livello nazionale di un prodotto già presente sul mercato, ma costituisce anche un riferimen-

to che potrebbe essere portato in sede CEN (Comitato Europeo di Normazione) per la costituzione di un gruppo di studio finalizzato all'emissione di un documento a livello europeo.

La norma definisce le caratteristiche dei materiali (polietilene, acciaio e guarnizioni), le caratteristiche geometriche (inclusi i profili di parete ed alcuni esempi di giunzione quali manicotto, sistemi codolo-bicchiere, saldatura) e le caratteristiche fisico meccaniche delle tubazioni. Fornisce, inoltre, i requisiti minimi di marcatura dei prodotti finiti, per consentire la tracciabilità dei manufatti immessi nel mercato, e le indicazioni (Appendice A) in merito alla metodologia di prova per la determinazione del valore "PS" (Pipes Stiffness), parametro necessario per il calcolo della rigidità anulare del tubo (stiffness) "S" ($S=PS \times 0,0186$).

I REQUISITI

La stesura della norma, elaborata dal gruppo di lavoro SC8 dell'Unioplast, si è protratta per circa due anni, proprio per la novità della materia e per le difficoltà incontrate nella definizione dei test e dei parametri di prova per tubazioni con diametri così importanti.

Il lavoro si è sviluppato in diverse fasi. «In un primo momento è stata condotta una ricerca bibliografica per verificare se a livello nazionale o internazionale esistessero documenti (norme, specifiche tecniche) che potessero offrire un riferimento iniziale - prosegue Ricci -. A tale scopo sono state esaminate alcune norme ASTM (American Standard Testing Materials), una specifica tecnica israeliana, una norma DIN per le dimensioni dei tubi e, infine, la specifica tecnica provvisoria emessa dall'IIP, che hanno costituito la base di partenza, insieme alla documentazione tecnica e di prova messi a disposizione dei produttori italiani per i loro manufatti».

Definiti i requisiti minimi di tubi e sistemi, è stata affrontata la questione dei metodi di prova. La risposta a questo problema è venuta dalle norme europee già emesse dal CEN e della norme EN o recepite da norme internazionali esistenti come norme EN ISO.

Particolare attenzione è stata posta alla determinazione della rigidità anulare. «A questo scopo i tubi vengono classificati con le classi A, B o C in funzione del valore di rigidità rispettivamente al 3, 5 e 8% di deflessione del diametro interno - prosegue Ricci -. La prova viene effettuata in accordo all'Appendice "A" della norma, che richiama la EN ISO 9969 per l'apparecchiatura, il campionamento, il condizionamento dei provini e la conduzione del test, per la determinazione del valore "PS". Questo valore viene poi correlato alla stiffness "S" del tubo dall'equazione $S=PS \times 0,0186$. Come definito nella nota al prospetto 4 della norma UNI 11434, il valore di rigidità anulare (stiffness) "S" al 3% di deformazione delle classi A, B e C è uguale a quella dei tubi con rigidità anulare (nominal stiffness) SN rispettivamente 8, 12 e 16 secondo la norma EN ISO 9969».