

Istruzioni relative alla normativa per le tubazioni

Decreto Min. Lav. Pubblici 12/12/85

A - Introduzione

Le «tubazioni» come noto, figurano tra gli argomenti elencati all'art. 1, 20 comma, lettera d) della legge 02/02/1974 n. 64, la cui trattazione ai fini della emanazione delle corrispondenti normative tecniche riservata, in base alla legge medesima, alla competenza del Ministro dei LL.PP.

Pertanto, le norme tecniche, cui si riferiscono le presenti istruzioni, devono intendersi innanzitutto, coordinate con le altre norme tecniche emanate nello stesso ambito dell'art. 1 della citata legge n. 64/1974.

Esse, inoltre, devono intendersi integrate con le norme tecniche sulle costruzioni in cemento armato ordinario e precompresso ed a struttura metallica, emanate in attuazione della legge 05/11/1971 n. 1086, nonché con le norme tecniche di cui all'art. 2 della legge 10/05/1976 n. 319 per la tutela delle acque dall'inquinamento, con particolare riferimento agli, allegati 3 e 4 alla deliberazione del Comitato Interministeriale 04/02/1977, contenenti «norme tecniche generali per l'installazione e l'esercizio» rispettivamente «degli impianti di acquedotto» e quelli «di fognatura», inclusi nei secondi gli impianti di depurazione.

Peraltro, a riguardo del richiamo di quest'ultima normativa si osserva che, poiché «l'installazione di un impianto comprende, ovviamente, le tre fasi della progettazione, esecuzione e collaudo dell'impianto medesimo, sia formalmente corretto dedurre che la materia «acquedotti e fognature» - anche se questi argomenti siano elencati, unitamente ai serbatoi e torri, all'art. 1 della legge 02/02/1974 n. 64 - sia stata successivamente riservata, con la legge 1° maggio 1976, n. 319, alla competenza dell'apposito Comitato Interministeriale.

Ad ogni modo, anche quando si volesse distinguere con riferimento all'argomento «acquedotti e fognature» il tema della disciplina emanata nell'ambito dell'art. 2 della 319, che certamente privilegia l'aspetto della sicurezza sotto il profilo igienico e della tutela ambientale, da quello di una disciplina complementare ed integrativa, che potrebbe essere emanata nell'ambito dell'art. 1 della legge n. 64/1974, per l'aspetto della sicurezza sotto il profilo statico e della funzionalità idraulica, la Normativa Tecnica sull'argomento «tubazioni», cui si riferiscono le presenti istruzioni, si ritiene soccorra in misura adeguata, allo stato attuale delle conoscenze tecnologiche, allo scopo, che è quello appunto, di regolare tutti gli aspetti della sicurezza relativamente agli acquedotti e fognature.

Altrettanto può dirsi per l'argomento «serbatoi e torri»; queste ultime, come «torri piezometriche», costituenti, unitamente ai serbatoi, opere ricorrenti nella installazione degli impianti di acquedotto, ovvero - limitatamente ai serbatoi, nell'accezione di «vasche» - della fognatura, relativamente ai trattamenti per la depurazione degli scarichi.

Al momento, infatti, si ritiene esauriente, ai fini dell'aspetto della sicurezza sotto il profilo statico dei serbatoi e delle torri, la normativa tecnica in vigore sulle costruzioni in cemento armato ed a struttura metallica emanata nell'ambito della legge 5 novembre 1971 n. 1086, integrata con le speciali prescrizioni per le costruzioni in zone sismiche, (di cui all'art. 3 della legge 02/02/1974 n. 64), oltreché con la normativa

che disciplina «le indagini sui terreni e sulle rocce, la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione», emanata nell'ambito dello stesso art. 1 della legge n. 64/1974.

B - Istruzioni

0 - Generalità

A riguardo di questo capitolo delle norme, giova sottolineare che, in ottemperanza al dettato del legislatore, la normativa tecnica, come questa sulle «tubazioni», di competenza statale, in quanto emanata nell'ambito della legge n. 64/1974, è di carattere «generale»; intesa cioè: da un lato a salvaguardare l'uniformità dei criteri per un affidabile impiego delle tubazioni; dall'altro a garantire l'omogeneità delle condizioni di sviluppo della produzione su tutto il territorio nazionale.

La normativa in questione si integra con una normativa di competenza regionale connessa con la costruzione di acquedotti e fognature la cui materia è espressamente attribuita alle Regioni dal D.P.R. 24/07/1977, n. 616.

1 - Criteri generali

1.1. La normativa indica gli approfondimenti tecnici più significativi nella progettazione, esecuzione e collaudo delle tubazioni per conferire affidabilità all'opera condottuale. In particolare le scelte della tipologia delle tubazioni devono trovare corrispondenza nei documenti progettuali e nelle diverse fasi della costruzione e collaudo delle opere.

1.2. Preliminarmente all'accettazione dei tubi, dei giunti e dei pezzi speciali ed ancora durante la costruzione delle opere, potrà richiedersi l'intervento del progettista ad esprimersi su specifici termini tecnici. Eventuali varianti di tipologia delle tubazioni dovranno, per quanto possibile, essere approvati dal progettista.

Nel corso della realizzazione delle opere condottuali potrà essere richiesta l'assistenza tecnica della ditta fornitrice dei tubi, quando per il loro impiego si richiedono la osservanza di modalità e l'applicazione di magisteri particolari. Di tale esigenza dovrà farsi cenno nel Capitolato speciale di appalto elaborato a cura del progettista, dandone carico all'Impresa che, ovviamente, è libera nella scelta della ditta fornitrice.

1.3. Il collaudo dell'opera condottuale trova significativo riscontro nella prova di pressione in campo, riferita, con adeguati coefficienti, alle condizioni di esercizio previste in progetto.

2 - Criteri concernenti la sicurezza e l'affidabilità di comportamento delle tubazioni

2.1. Progetto.

2.1.1 Tutti i provvedimenti idonei a garantire l'efficienza dei tubi, dei giunti e dei pezzi speciali devono trovare esauriente descrizione nelle specifiche tecniche del disciplinari e del Capitolato Speciale di Appalto.

2.1.2 La corrispondenza delle caratteristiche funzionali delle tubazioni, dei giunti e dei pezzi speciali alle prescrizioni progettuali deve essere comprovata dall'impresa, preliminarmente alla fornitura, mediante prove sperimentali e/o documentazioni idonee.

2.1.3 Viene precisato il significato di «pressione di esercizio» e di «pressione nominale», nel modo seguente:

- pressione di esercizio: intesa come massima pressione assiale conseguente ai possibili prevedibili esercizi del sistema idraulico, ivi comprese le massime sovrappressioni di moto vario conseguenti a prevedibili condizioni di esercizio, quando anche di carattere temporaneo e/o accidentale;
- pressione nominale P_{rv} : intesa come somma della pressione di esercizio P_E e della pressione equivalente p ; quest'ultima è una pressione assiale, che conferisce al tubo tensioni di trazione massima eguali a quelle calcolate per condizioni non connesse con l'esercizio idraulico del sistema (come carico del terreno, sovraccarico accidentale, condizioni di appoggio, variazioni termiche, azioni sismiche, ecc.) e, nei tubi di grande diametro, a quelle conseguenti alla distribuzione idrostatica delle pressioni sul diametro verticale.

Le scelte progettuali richiedono un attento confronto dei valori delle pressioni di esercizio e delle pressioni nominali, determinati dal calcolo con:

- valori delle pressioni di classifica per le serie costruttive standard, attraverso coefficienti di sicurezza;
- valori delle pressioni desumibili in correlazione con le classi costruttive d'impiego che sono caratterizzate da assegnati valori di rapporti spessore/diametro.

Viene sottolineato, per una corretta valutazione del comportamento dei materiali delle tubazioni, il diverso effetto delle azioni applicate staticamente, e delle azioni applicate dinamicamente, le due diverse modalità di applicazione dei carichi trovano nelle norme distinte essenziali indicazioni di validità generale, indipendentemente dalla tipologia delle tubazioni nei seguenti confronti:

- le azioni applicate staticamente hanno significativo confronto in due diverse prove sperimentali comuni per tutte le tipologie di tubazioni: la prova a pressione interna, che saggia il comportamento del prodotto ad azioni di natura idraulica e la prova di schiacciamento, che saggia il comportamento del prodotto ad azioni esterne. I risultati di dette prove definiscono le principali condizioni statiche d'impiego.

Le tabelle I e II specificano i riferimenti delle metodologie di prova, dei relativi valori limite e, ove precisato, i coefficienti di sicurezza per le attuali tipologie di tubi commerciali; le tabelle fanno riferimento alle normative UNI vigenti alla data del presente decreto, per quanto indicato.

Per le tubazioni di cemento armato ordinario e precompresso, qualora la pressione di collaudo in campo (par. 4.1.) risulti superiore alla pressione nominale, le verifiche di sicurezza devono fare riferimento alla pressione di collaudo.

Per le tubazioni di diversa tipologia o diversa caratterizzazione le scelte progettuali devono essere motivate con ampia documentazione dei risultati di prove sperimentali, effettuate in laboratori ufficiali, con tecniche e valori caratteristici di confrontabile affidabilità con quelli indicati nelle tabelle I e II.

Le prove a pressione interna e di schiacciamento non esauriscono per tutte le tipologie di tubazioni le prove e le verifiche sperimentali, atte a caratterizzare il comportamento del prodotto e dei materiali: dette prove di natura tecnica e tecnologica devono essere considerate nelle scelte progettuali.

Le azioni applicate dinamicamente, per quanto attiene le pressioni di colpo d'ariete, devono essere contenute entro limiti riportati nella tabella III; è raccomandato l'impiego di affidabili provvedimenti atti a contenere la loro insorgenza secondo idonea documentazione progettuale.

La valutazione dell'attitudine dei materiali e dei prodotti all'impiego in presenza di significative pressioni e/o azioni applicate dinamicamente rientra nel complesso delle scelte progettuali e richiede documentata motivazione negli elaborati progettuali.

Per quanto attiene gli adempimenti dell'impresa circa la dimostrazione delle caratteristiche funzionali delle tubazioni, dei giunti e dei pezzi speciali e della loro rispondenza alle prescrizioni progettuali, si rinvia a quanto indicato al punto 2.1.3.

Concludendo su questo paragrafo 2.1 che è la parte centrale ed innovata delle norme, tenuto conto dell'ampiezza e della profondità delle indagini e degli studi richiesti nei punti 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3 e 2.1.4, con conseguente impegno tecnico ed economico, anche in termini di tempi, notevole, appare utile suggerire che dette indagini e studi siano svolti, ove possibile, una sola volta, in sede di progetto generale.

Consegue da ciò la possibilità per l'Ente Gestore dei servizi di acquedotti e fognature di definire, sulla base dei risultati delle indagini e degli studi prescritti, nell'ambito dello stesso progetto generale, tabelle di unificazione, capitolati speciali e prescrizioni specifiche particolari, confacenti con la presente normativa generale, cui dovranno uniformarsi i progetti dei vari lotti esecutivi.

Tali elaborati normativi unificati, validi per l'attuazione di un determinato progetto generale, potranno riguardare:

- le caratteristiche del liquido da trasportare;
- le caratteristiche geologiche e geotecniche del terreno;
- i materiali ed i tipi di tubazioni e canalizzazioni e corrispondenti caratteristiche dimensionali e di impiego, nonché, ove sia opportuno lasciare un margine di libertà anche in relazione a condizioni contingenti di mercato e per altri motivi, i relativi criteri di scelta;
- i tipi di apparecchiature speciali: strumenti di misura, organi di intercettazione, dispositivi di comando e di controllo elettrico;
- le modalità di conduzione dell'impianto;
- i criteri di unificazione interna di esercizio, relativi ad operazioni ripetitive di controllo e di manutenzione.

Nei progetti esecutivi particolari sarà fatto esplicito riferimento a detti elaborati che giustificheranno, quindi - fatta salva, ovviamente, la verifica della loro aderenza al caso in cui vengano applicati - la qualità dei progetti medesimi, conforme alle esigenze di sicurezza e di affidabilità delle opere, richieste dalla presente normativa tecnica generale; nel contempo i tempi delle fasi di redazione e di istruttoria dei progetti esecutivi particolari risulteranno abbreviati ed anche i costi conseguentemente saranno ridotti.

3 - Costruzione delle condotte

3.1 Accettazione dei tubi

La buona qualità del materiale impiegato nella fabbricazione dei tubi, la bontà della lavorazione e la corrispondenza dei tubi all'uso cui devono servire dovrà essere accertata già in officina, sottoponendo i materiali ed i tubi a tutte quelle prove che il Direttore dei lavori riterrà opportuno eseguire, in relazione a specifiche prescrizioni riportate nel Capitolato Speciale di Appalto.

A tale scopo, la Ditta prescelta per la fornitura del materiale, su richiesta dell'Impresa acquirente - che per Capitolato è tenuta ad assicurare gli accertamenti da parte del Direttore dei lavori - darà libero accesso nella propria officina agli incaricati della Direzione Lavori e si presterà a consentire, in ogni momento, l'esecuzione delle verifiche intese ad accertare che siano esattamente osservate le prescrizioni di fabbricazione e fornitura.

Tubi, giunti e pezzi speciali dovranno essere presentati alle verifiche finali in stabilimento completamente ultimati, salvo per i manufatti in acciaio o in ghisa, i rivestimenti protettivi interni ed esterni.

Per l'esame di specifici temi tecnici che dovranno essere affrontati in relazione alla fornitura dei tubi, dei giunti e dei pezzi speciali ed alle modalità della loro posa in opera, il Direttore dei Lavori potrà richiedere, qualora ne ravvisi l'opportunità, l'intervento del progettista.

3.2 Il carico, il trasporto e lo scarico dei tubi

Per evitare il danneggiamento delle estremità, a causa di vibrazioni durante il trasporto, sarà opportuno supportare i tubi per tutta la loro lunghezza.

Nella movimentazione dei tubi e pezzi speciali dovrà evitarsi di far cadere i tubi o, qualora siano sospesi, di farli urtare contro corpi rigidi.

Il rotolamento dei tubi può essere consentito solo qualora i piani di rotolamento siano esenti da asperità ed il movimento sia controllato.

Si dovrà evitare tassativamente che i tubi siano fatti strisciare per terra o sulle sponde dei mezzi di trasporto sia in fase di carico che in fase di scarico, sollevandoli, invece, ed appoggiandoli accuratamente, utilizzando ganci e/o imbracature opportunamente rivestite di materiale morbido per evitare danneggiamenti alle estremità e/o ai rivestimenti.

Qualora i tubi provengano imballati, essi dovranno essere scaricati, se possibile, prima di sciogliere gli imballi. All'apertura di questi, si dovrà evitare che i tubi negli strati più alti, rotolino al suolo.

3.3 Accatastamento dei tubi

I tubi muniti di bicchiere dovranno essere accatastati interponendo appositi distanziatori in modo che sia evitato il mutuo contatto tra i bicchieri, al fine di evitarne la deformazione.

Dovrà anche aversi cura al fine di evitare che i bicchieri subiscano sollecitazioni, che i tubi si appoggino l'uno all'altro lungo intere generatrici, disponendo i bicchieri alternativamente sistemati da una parte e dall'altra della catasta e sporgenti da essa.

I tubi in materiale plastico e quelli provvisti di rivestimento bitumico, qualora non se ne preveda l'impiego per un lungo periodo, dovranno essere protetti dai raggi solari diretti.

3.4 Il deposito dei giunti, delle guarnizioni e degli accessori

Sarà consigliabile conservare le guarnizioni entro i sacchi o le scatole in cui sono pervenute in cantiere e proteggere i contenitori dalla luce solare, da oli e grassi, da sorgenti di calore e da sovraccarichi.

3.6-3.8 La posa in opera - la giunzione dei tubi

Per le operazioni di posa in opera sarà opportuno accertare preventivamente la specializzazione delle maestranze addette prevedendo in Capitolato che in questa fase sia assicurata, a cura dell'impresa, l'assistenza della ditta fornitrice dei tubi. Qualora non sia possibile prevedere tale assistenza, si dovranno osservare le raccomandazioni ed istruzioni fornite dal costruttore dei tubi.

In particolare nelle operazioni di posa in opera dei tubi in acciaio, il personale saldatore deve possedere la necessaria specializzazione e preparazione tecnica risultante da attestati di lavoro o da diplomi rilasciati da scuole di specializzazione o la patente rilasciata dal Registro Navale Italiano. Il personale potrà anche essere sottoposto ad esperimento pratico di saldatura.

Per gli altri tipi di tubazione potrà prescriversi nei Capitolati che l'appaltatore affidi la formazione dei giunti ad operai specializzati indicati dal costruttore.

3.7 La prova di isolamento

Qualora la determinazione della resistenza di isolamento, eseguita ad esempio a mezzo di rilevatori a scintilla, rilevi dispersioni elettriche al di sopra dei valori ammissibili fissati in Capitolato, si dovrà procedere alla riparazione dei rivestimenti lesionati con le modalità consigliate dal costruttore in relazione al tipo di rivestimento di cui la tubazione è dotata.

La riuscita del restauro del rivestimento dovrà essere nuovamente controllata mediante il rilevatore originariamente utilizzato.

Il ripristino del rivestimento protettivo esterno dovrà essere eseguito con ogni cura, dopo la saldatura delle giunzioni ai due lati del giunto su una larga superficie ben ravvivata e munita di invito a becco di flauto, facendo attenzione che non si creino soluzioni di continuità fra il rivestimento già esistente sui tubi e quello ripristinato in corrispondenza del giunto.

Le caratteristiche dei materiali da impiegarsi nel ripristino del rivestimento e le modalità di esecuzione dovranno essere conformi alle istruzioni indicate dal costruttore.

3.10 La prova idraulica

Data la delicatezza delle operazioni connesse con la esecuzione della prova idraulica e della interpretazione dei dati per giudicare della sua accettabilità, sarà opportuno che il Direttore dei Lavori richieda all'impresa che sia assicurata in tutte le fasi di prova, l'assistenza della ditta fornitrice dei tubi.

Comunque la buona riuscita di ogni prova sarà dimostrata dai concreti risultati dell'esame dei giunti e del manometro registratore. Non potrà convalidarsi una prova in base all'indicazione, ancorché buone, del solo manometro registratore, senza che sia stata effettuata la completa ispezione dei giunti.

4 - Collaudo

La prova di collaudo in campo per pressione interna saggia l'opera condotta al termine delle diverse operazioni di costruzione, trasporto e posa in opera - giunzione essa rappresenta la verifica finale dell'opera di significato globale per le diverse operazioni.

La pressione minima di collaudo in campo viene fissata in un valore unico per tutte le differenti tipologie di tubazioni correlato con la pressione di esercizio PE, salva possibilità del progettista di precisare maggiori valori nel Capitolato Speciale di Appalto in considerazione delle finalità dell'opera.

La sostituzione di tubazioni, dimostrate difettose durante la prova di collaudo, ove sia prevista nel Capitolato, deve rappresentare, comunque, un evento episodico di carattere eccezionale e di cui si possa identificare le caratteristiche.