

Un progetto per la fognatura nel centro storico di Venezia.



// Premessa

Il tema dell'inquinamento della laguna di Venezia ed in particolare dei canali e dei rii del Centro Storico è da vari anni al centro di un dibattito politico, tecnico-scientifico e culturale che ha interessato l'opinione pubblica non soltanto nazionale ma internazionale.

L'immagine di Venezia, città unica al mondo per la sua conformazione urbanistica e per la ricchezza del patrimonio architettonico ed artistico, è stata offuscata dal diffuso ed evidente degrado ambientale.

Senza alcun dubbio, lo sviluppo urbano ed industriale verificatosi soprattutto in terraferma, al quale non è seguita una contemporanea realizzazione di strutture idrauliche ed impiantistiche adeguate per convogliare e depurare le acque reflue,

ha progressivamente alterato l'equilibrio ecologico dell'ambiente lagunare.

La Legge Speciale per Venezia n. 171 del 16 Aprile 1973, ha dato il via alla soluzione del problema e nel 1979, è stato redatto a cura della Regione Veneto il Piano Direttore per il disinquinamento della Laguna di Venezia, che ha indicato le soluzioni tecniche per una razionale sistemazione fognaria del territorio, che direttamente o indirettamente sversa le acque reflue in laguna, e con priorità per la fascia di 10 Km. dalla conterminazione lagunare.

Con la recente approvazione da parte del Comitato per la salvaguardia di Venezia, nell'ambito della Legge 29/11/1984 n. 798, del Piano Generale degli interventi per l'attuazione del Progetto Venezia, inizia concretamente una fase operativa caratterizzata da un notevole pro-

gramma di investimenti destinati al disinquinamento ed al risanamento dell'ecosistema lagunare.

In questo quadro molto ampio di interventi, la costruzione della fognatura nel Centro Storico di Venezia occupa un posto molto significativo in termini di entità dell'impegno finanziario, per cui sono da ritenersi superate le perplessità di ordine tecnico ed economico che nel passato avevano condizionato la realizzazione di un'opera così importante per la città.

In proposito è opportuno sgombrare il campo dagli equivoci che hanno da tempo accompagnato questo argomento.

E' abbastanza singolare e priva di ogni fondamento tecnico, la tesi secondo cui non sarebbe necessaria la costruzione di una rete di fognatura funzionale nel centro storico, in quanto i canali ed i rii svolgono il compito naturale di autodepurazione degli scarichi di acque reflue con il continuo ricambio ai flussi di marea. In realtà, invece, le analisi chimico-fisiche effettuate sulle acque e sui sedimenti dei canali e dei rii hanno evidenziato una significativa presenza di componenti inquinanti provenienti essenzialmente dagli scarichi fognari di origine urbana, per cui è certo che proprio il centro storico inquina le acque ed il fondo dei suoi canali e dei suoi rii, mentre risulta chiaro che gli effetti del ricambio non sono stati sufficienti per evitare il processo di degrado ambientale, così come è prevedibile che l'escavo dei rii sia soltanto un rimedio temporaneo, ma non una soluzione radicalmente efficace.

In questo dibattito abbastanza confuso e contraddittorio, è certamente incontestabile il fatto che la realizzazione di una struttura fognaria in un contesto urbano del tutto particolare provocherà un impatto traumatico, che può essere giustificato soltanto se si considera che l'operazione è parte integrante del quadro più generale del restauro del tessuto



edilizio, del riassetto del sottosuolo, oltre che del risanamento igienico. Proprio in considerazione dei notevoli disagi che i lavori comporteranno per i residenti, è necessario che l'opera incontri comunque e soprattutto il consenso dei Veneziani.

// Stato attuale

Per secoli canali e rii di Venezia hanno svolto il compito naturale di smaltire e depurare le acque luride e la necessità di dotare la città di un sistema di fognature compare già all'inizio del secolo scorso con una proposta tendente ad eliminare lo scarico diretto mediante pozzi neri con vuotatura periodica. Soltanto all'inizio del '900 veniva preso in considerazione un progetto sperimentale per la costruzione in un'area ristretta di collettori per acque nere con l'installazione di fosse biologiche tipo Mouras, collocate in corrispondenza degli scarichi dei fabbricati.

Questo sistema di collettori collegati ai più vicini canali o rii, si estese ad altre zone della città e la loro funzionalità era affidata al lavaggio costante effettuato dai flussi e riflussi di marea.

Altri progetti più moderni di collettamento e depurazione delle acque di scarico che negli anni successivi furono presentati non arrivarono mai al traguardo della realizzazione, soffocati sempre dall'eterno dibattito sulla possibilità tecnica di adottare per la fognatura nel Centro Storico di Venezia i sistemi convenzionali.

Il risultato è che ancora oggi quel sistema fognario originario, e oltremodo superato, è ancora funzionante con tutti gli inconvenienti igienici ed idraulici che si riscontrano.

I collettori attuali sono prevalentemente di tipo misto, ossia per acque nere e di pioggia, in condizioni di degrado avanzato dovuto sia all'invecchiamento naturale che all'esercizio anomalo a cui sono soggetti.

Le caratteristiche costruttive sono in



gran parte quelle originarie, ossia canali di sezione quadrata o rettangolare con apertura piana od a volta, realizzati con muratura di mattoni intonacati internamente, con pendenze minime

e quindi con una funzionalità idraulica molto scarsa, basse velocità di scorrimento e facile intasamento. Gli interventi successivi di manutenzione e di ristrutturazione hanno

introdotta le tubazioni di cemento, cemento amianto e grés, con dimensioni non sempre corrispondenti alla portata d'afflusso.

Ma l'aspetto igienicamente più grave è dovuto ai numerosi scarichi dei fabbricati diretti in canale e ben visibili soprattutto in regime di bassa marea.

Questa situazione è senza dubbio responsabile dell'aspetto degradante che la città offre a chi vorrebbe invece ammirare la bellezza delle strutture architettoniche, rispecchiarsi nelle acque dei canali e dei rii.

Quali le cause?

Il debole ricambio idrico dovuto ai flussi di marea rende la qualità delle acque interne molto differente da quella delle acque della laguna aperta. Le rilevazioni effettuate negli ultimi anni hanno evidenziato un netto miglioramento nelle acque lagunari delle concentrazioni di azoto ammoniacale, di batteri, di alcuni metalli pesanti e di inquinanti organici, mentre i livelli di fosforo sono rimasti inalterati e la forma nitrica dell'azoto ha subito un notevole incremento.

Invece nei canali ed in particolare nei rii con bassa velocità di corrente, le concentrazioni dei nutrienti e del carbonio organico sono notevolmente più rilevanti; la causa di queste caratteristiche inquinanti è da ricercarsi non soltanto nella mancata escavazione dei fondali, ma soprattutto nell'aumento del carico dei liquami e nell'accumulo di nutrienti nei sedimenti, dovuti essenzialmente agli scarichi diretti nei rii.

I processi di decomposizione della materia organica nel sedimento richiedono una quantità elevata di ossigeno che viene sottratta all'ambiente acquoso di alcuni rii e nelle acque si raggiungono condizioni di esaurimento totale dell'ossigeno disciolto, innescando processi di anaerobiosi con sviluppo di acidi e gas metano.

I sedimenti del fondo dei rii, maleodoranti e di colore nero, anossici (basso valore di ossigeno), sono costituiti prevalentemente da particelle fini ad alta concentrazione di materia or-

ganica, caratterizzati da un'alta frazione di limi e di carbonati e capaci di accumulare nutrienti, metalli pesanti ed altre sostanze (idrocarburi e cloroderivati organici).

In particolare si è riscontrata nei sedimenti dei rii interni di Venezia una presenza considerevole di metalli pesanti e in quantità maggiore rispetto ai sedimenti nella laguna aperta specialmente per quanto riguarda piombo, cadmio, rame e zinco, mentre il mercurio è talvolta in concentrazione addirittura analoga a quella riscontrata nei sedimenti della zona di fronte a Porto Marghera.

L'indice batteriologico nelle acque è caratterizzato da una grande variabilità che dipende dalla presenza più o meno rilevante degli scarichi fognari, dall'efficacia dei flussi e riflussi di marea e dall'accumulo di fanghi nei fondali, per cui si rilevano valori alti nei rii a debole ricambio idrico e relativamente bassi nei canali e nei rii periferici.

Questo quadro allarmante e significativo dello stato di salute delle acque dovrebbe essere più che sufficiente per indurre a superare le perplessità nei confronti di interventi risolutivi.

D'altra parte, se è vero che bisogna por mano alla costruzione di una razionale nuova rete di fognatura nel centro storico e che ha tempi lunghi di realizzazione, è altrettanto certo che la situazione attuale è tale da richiedere interventi urgenti per arrestare quantomeno il processo di degrado ambientale.

Essi sono:

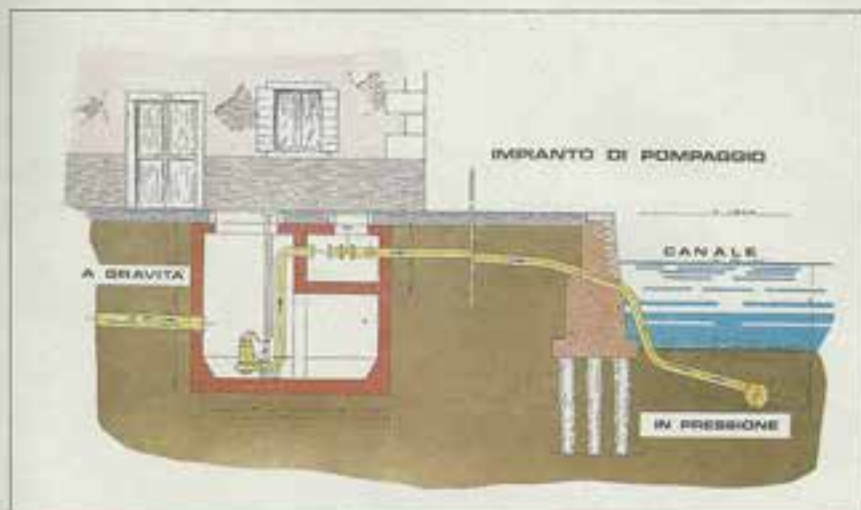
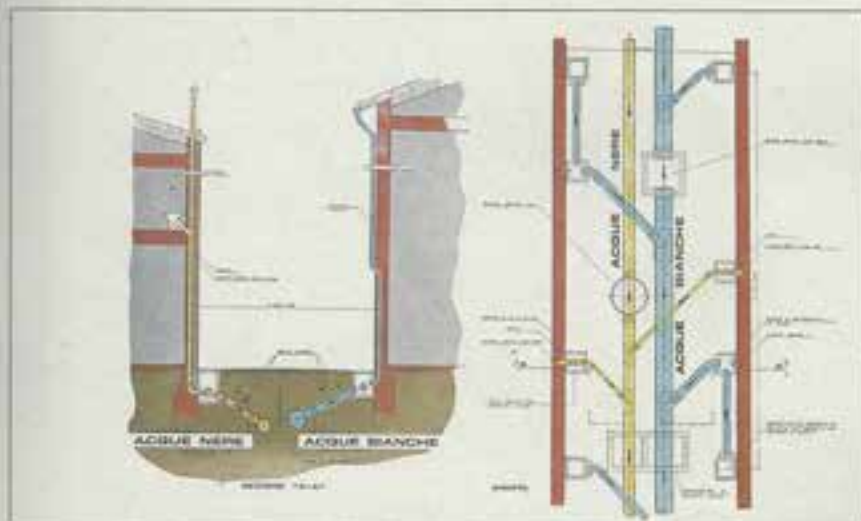
- escavo programmato dei rii con priorità per quelli a bassa velocità di ricambio idrico;
- installazione obbligatoria di adeguati sistemi di fosse settiche e condensa grassi per tutte le attività turistiche (ristoranti ed alberghi) con raccolta e conferimento degli oli di cottura;
- costruzione di impianti provvisori di depurazione per nuovi insediamenti abitativi di notevoli dimensioni per i quali sia garantito l'esercizio regolare;
- espurgo continuo degli esistenti collettori fognari e delle fosse biologiche.

Questi interventi localizzati sono evidentemente complementari a quelli previsti su più vasta scala dal Piano Generale di risanamento della laguna.



Criteri generali di progetto

Nelle premesse sono state messe in evidenza le difficoltà oggettive che si presentano per la realizzazione di una rete di fognatura funzionale, intendendo per funzionale una rete di collettori di raccolta di tutti gli scarichi di acque reflue, che faccia capo mediante impianti intermedi di pompaggio e collettore principale di trasporto a distanza, al recapito finale costituito dall'impianto di depurazione. Le difficoltà derivano dalle condizioni ambientali e dal tessuto urbanistico del tutto particolare del Centro Stori-



co di Venezia, che non consentono di adottare i sistemi convenzionali di progettazione e di ricostruzione dei collettori di fognatura.

Ebbene quelle condizioni non sono mutate e giammai muteranno, per cui ogni ipotesi di progetto deve tenerne conto per poter approdare a soluzioni compatibili e fattibili.

Le condizioni vincolanti essenzialmente sono:

- l'eccessiva discontinuità del territorio urbano (unico al mondo), costituito da circa 120 isole separate da rii e canali con andamento tortuoso;
- le caratteristiche plani-altimetriche delle singole isole, che risultano prive di dislivelli apprezzabili;
- la struttura viabile discontinua, con calli stretti e fondamenta irregolari;
- la presenza nel sottosuolo di tutti gli altri servizi (Acquedotto, Gas, SIP, ENEL, Illuminazione Pubblica), che hanno occupato gli spazi disponibili con una disordinata collocazione;
- lo stato di fatto rappresentato da un gran numero di immissioni dirette nei rii e nei canali, degli scarichi delle abitazioni;
- il sottosuolo soggetto all'azione scalzante dei costanti flussi e riflussi di marea, con possibile deterioramento ed asportazione del materiale di posa delle tubazioni;

- il rischio di compromettere la stabilità dei fabbricati costituiti da vecchie murature e fondazioni precarie, con la esecuzione di scavi aperti a profondità notevoli;
- i frequenti eventi di alta marea che interessavano vaste aree, le cui quote sono di poco superiori al medio mare, e che provocano rigurgiti nei collettori con gravi inconvenienti idraulici ed igienici.

Queste in sintesi le difficoltà tecniche che devono essere alla base di una corretta progettazione.

Per quanto riguarda il tipo di fognatura da adottare, la scelta non può che orientarsi verso sistemi già collaudati, semplici e di facile esercizio perché il centro storico non può fare affidamento su rapidi interventi di manutenzione e di emergenza. Non si ha pertanto difficoltà a restringere il campo a quelli ampiamente collaudati dei collettori a gravità e dei collettori in pressione, esprimendo con ciò qualche perplessità sull'adozione del sistema ad aspirazione che si basa essenzialmente su meccanismi idraulici ed elettromeccanici abbastanza sofisticati.

Tutto ciò premesso e considerate le condizioni ambientali del Centro Storico di Venezia, si perviene alle seguenti scelte progettuali:

1) La rete di fognatura sarà di tipo separato nel senso più rigido, ossia i collettori per sole acque nere dovranno intercettare gli scarichi provenienti dai singoli fabbricati eliminando qualsiasi fossa biologica esistente, escludendo inoltre gli scarichi delle acque piovane, delle grondaie e dei cortili; ciò richiederà inevitabilmente una ristrutturazione all'interno dei fabbricati.

2) Ciascuna isola dovrà essere dotata di una rete di raccolta a sé stante capace di intercettare il maggior numero di scarichi per acque nere, e facente capo ad una vasca di raccolta che costituirà l'impianto di sollevamento e di

pompaggio nella rete principale di trasporto a distanza.

Condizione necessaria per la rete di raccolta è la perfetta tenuta dei collettori onde evitare immissioni di acqua salata in casi di alta marea, che provocherebbe conseguenze negative nel processo di depurazione finale. Contestualmente sarà realizzata la rete di collettori per acque di pioggia con recapito finale al più vicino rio o canale e per questa rete, non si può eccessivamente far affidamento sulla utilizzazione dei collettori esistenti in quanto gli stessi sono vetusti, scarsamente funzionali e comunque idraulicamente carenti.

3) La rete dei collettori di trasporto a distanza è costituita da condotte in pressione posate prevalentemente sul fondo dei rii o dei canali. Questa rete composta da aste principali e da rami secondari farà capo ad una vasca finale di raccolta, da cui partirà il collettore terminale di mandata verso l'impianto di depurazione. L'immissione nella rete in pressione avviene mediante pompaggio dalle vasche di raccolta delle singole isole, con un sistema idraulicamente complesso che dovrà in sede esecutiva essere adeguatamente dimensionato per un esercizio funzionale.

Tubazioni da impiegare

La scelta delle tubazioni da impiegare nella costruzione dei collettori è una componente progettuale molto importante, in quanto in essa concorrono fattori tecnici ed economici; nel Centro Storico in particolare non ci si può permettere il lusso di sbagliare utilizzando materiali poco resistenti, perché le difficoltà per la realizzazione della struttura fognaria nonché l'entità dell'investimento, sono tali da richiedere sicuramente una garanzia di efficienza per molti anni.

I requisiti richiesti sono differenti a seconda che si tratti di collettori di

raccolta a gravità oppure di collettori di trasporto a distanza in pressione.

1) Collettori a gravità per acque nere.

Le tubazioni per collettori a gravità per acque nere da costruire nelle singole isole, devono essere resistenti alla corrosione chimica interna che costituisce un elemento determinante per l'invecchiamento, in quanto le acque reflue anche di tipo domestico sono altamente aggressive.

Inoltre il sottosuolo del Centro Storico, per effetto anche degli eventi di marea, è sottoposto all'azione dell'acqua salata della laguna per cui le tubazioni sono soggette inoltre ad una certa aggressività esterna.

Infine, per la realizzazione di una rete di fognatura in un tessuto urbano particolare e pieno di ostacoli, sono richieste facilità di posa e disponibilità di pezzi speciali (curve, braghe, riduzioni, ecc.)

Analizzando i materiali che il mercato offre per la ricostruzione di condotte fognarie, si può dire:

- Le tubazioni in gres ceramico rappresentano il più vecchio e collaudato materiale impiegato per collettori di fognatura; esse garantiscono una sicura resistenza alla corrosione sia interna che esterna, la loro pezzatura di lunghezza variabile da 0,50 mt. a 2,00 mt. con giunto poliuretano a tenuta ed un'ampia gamma di pezzi speciali offrono il vantaggio di una facile posa in opera, soprattutto in zone del centro storico dove il mezzo meccanico non sempre è utilizzabile.

- Le tubazioni di materiale termoplastico (P.V.C. e Polietilene ad alta densità) hanno più o meno le stesse caratteristiche di notevole resistenza alla corrosione chimica, sono leggere e flessibili, quindi di facile posa in opera, dotate inoltre di pezzi speciali.

Sono invece piuttosto deformabili e soggette ad ovalizzazione che compromette la tenuta dei giunti; in particolare la saldatura delle tuba-

zioni in polietilene costituisce un punto molto delicato se non eseguito a regola d'arte.

Infine non si hanno sufficienti garanzie sulla loro durata in quanto il loro impiego per fognature è abbastanza recente e le prove di laboratorio di invecchiamento simulato hanno messo in evidenza un limite di efficienza a 30 anni ed un decadimento delle caratteristiche fisico-meccaniche già dopo 20 anni.

Le tubazioni in vetroresina (P.R.F.V.) costituiscono veramente una novità nell'impiego per fognature mentre sono da molto tempo utilizzate nel settore dell'industria chimica.

Il tubo è costruito a strati su mandrino o per centrifugazione, con resina poliesteri rinforzata con fibre di vetro, e con aggiunta di silice per aumentare la rigidità.

Le caratteristiche delle tubazioni in P.R.F.V. sono superiori alla corrosione, offrendo elevata resistenza meccanica, elasticità e bassa scabrezza. Sono fornite in barre di lunghezza da 6,00 mt. e da 12 mt. molto leggere, con giunti elastici a bicchiere oppure a manicotto e perciò di facile posa; la disponibilità di pezzi speciali è piuttosto carente e diventa complessa la loro realizzazione in opera.

Anche le tubazioni in vetroresina come quelle in P.V.C. e Polietilene sono soggette ad ovalizzazione per cui è necessario curare il costipamento del letto di posa e dei rinfiocchi.

Per quanto riguarda il loro comportamento nel tempo non si hanno dati certi dovuti all'esperienza, ma soltanto indicazioni derivanti da prove di laboratorio che prevedono una efficienza tecnica per un tempo non inferiore ai 50 anni.

2) Collettori per acque bianche.

Sono collettori a gravità che hanno il compito di smaltire le acque di pioggia di ogni singola isola nel più vicino canale o rio, per cui sono soggette all'azione aggressiva dell'acqua salata



per effetto dei flussi e riflussi di mare. Per tali collettori potrebbero essere impiegate, anche per motivi economici, tubazioni in conglomerato cementizio armato turbocentrifugato utilizzando, in particolare, cemento speciale pozzolanico o di alto forno, ma se si volesse fare un salto di qualità si potrebbe prendere in considerazione l'impiego di tubazioni dello stesso tipo di quelle nere, anche per avere una disponibilità di pezzi speciali utili nel caso specifico.

3) Collettori in pressione per acque nere.

Sono collettori che costituiscono l'ossatura principale della rete di fognatura smaltendo in pressione le acque reflue di mandata dai vari impianti di pompaggio delle singole isole. Vengono posate nei rii, nei canali e nella laguna aperta in condizioni tecniche del tutto particolari e sicuramente originali per una struttura fognaria. Perciò le tubazioni da impiegare devono rispondere ad esigenze tecniche

legate all'esercizio ed alla posa sul fondo lagunare.

In particolare sono richiesti: una elevata resistenza meccanica, un certo grado di elasticità, giunzioni a perfetta tenuta e soprattutto una resistenza all'aggressività chimica sia interna che esterna.

Per questo tipo di collettori le tubazioni in acciaio sono sicuramente le più idonee, in quanto sono costituite da un materiale resistente, elastico, di facile lavorabilità per la possibilità di essere tagliato, saldato, filettato.

Per la sua natura però è gravemente soggetto alle corrosioni chimiche, specie di natura elettrochimica, poiché una tubazione in acciaio a contatto con il terreno registra sempre una circolazione di corrente elettrica continua per la presenza di correnti vaganti, con conseguente consumo del ferro fino alla foratura.

Questo grave inconveniente può essere eliminato con dispositivi di protezione catodica attiva, che risultano tecnicamente ed economicamente onerosi se il tubo non viene esternamente rivestito con materiale dielettrico, costituito da bitume rinforzato con fasce di fibre di vetro che deve avere la massima continuità.

La corrosione chimica può essere affrontata con rivestimenti di resine epossidiche oppure con zincatura.

Se fossero invece impiegate tubazioni in acciaio inossidabile, notevolmente più costose, gran parte degli inconvenienti sopra citati sarebbero superati. Recentemente è stato introdotto l'impiego di tubazioni in ghisa sferoidale per condotte fognarie in pressione.

Il materiale infatti offre una notevole resistenza meccanica ed una buona elasticità, oltre che una minore corrodibilità all'azione elettrochimica per la presenza di grafite.

Però in presenza di intense correnti vaganti o in terreni aggressivi, i tubi di ghisa sferoidale possono subire una corrosione che può essere contenuta con guaine esterne in polietilene, oppure con rivestimento protettivo. Internamente il tubo di ghisa viene

rivestito per centrifugazione con uno strato di malta cementizia d'alto forno, che garantisce una resistenza all'aggressione chimica.

Particolare cura, perciò, deve essere usata per la posa in opera al fine di evitare il danneggiamento dei rivestimenti protettivi.

A conclusione di questa panoramica descrizione delle caratteristiche tecniche delle tubazioni più comunemente impiegate per collettori di fognatura, si ritiene opportuno formulare utili suggerimenti per l'impegnativa scelta del materiale più idoneo.

L'incidenza del costo di fornitura delle tubazioni, è abbastanza influente rispetto al costo complessivo dell'opera, per cui non deve essere considerato uno spreco l'impiego di materiale più costoso ma pregiato e rispondente al massimo ai requisiti di efficienza a lungo termine.

Per i collettori a gravità per acque nere si ritiene che le tubazioni in gres, ceramico siano le più idonee, purché posate con cura e su letto e rinfianchi di ghiaietto.

Per i collettori di acque bianche, la soluzione più economica è rappresentata dall'impiego di tubazioni in conglomerato cementizio armato con cemento pozzolanico o d'alto forno, ma non è da escludere per una valutazione soltanto di opportunità tecnica, l'impiego di tubazioni dello stesso tipo di quelle per acque nere, che offrono il vantaggio di una più agevole posa in opera e di una disponibilità di pezzi speciali molto utili per un migliore esercizio.

D'altra parte, considerato il limitato spazio a disposizione per la fognatura, le due tubazioni devono necessariamente essere posate, compatibilmente con le rispettive pendenze, in un unico scavo ed avvolte da uno speciale geotessile impermeabile per evitare infiltrazioni di acqua dall'esterno.

Un particolare costruttivo sarà la realizzazione di un pozzetto comune d'ispezione, con due comparti separati da un setto a tenuta.

Per la realizzazione dei collettori in pressione, la scelta non può che orientarsi verso l'impiego di tubazioni in acciaio ed in particolare in acciaio inossidabile.

Per i rami secondari e per i piccoli diametri si potrebbe sperimentare la posa di tubazioni in ghisa sferoidale, con le protezioni già evidenziate.

Impianti di pompaggio

Come si è precedentemente specificato, ogni isola è servita da una rete a gravità che fa capo ad una vasca di raccolta dove vengono installate tutte le apparecchiature elettromeccaniche per il pompaggio nel collettore in pressione sito nel più vicino rio.

Le dimensioni esterne degli impianti sono abbastanza contenute, per cui ci sono difficoltà per la loro ubicazione. Se si tiene presente che le isole del Centro Storico sono circa 120, ci si rende conto che gli impianti di pompaggio nel loro complesso costituiscono il nodo più delicato della struttura fognaria.

Essi sono di due tipi: quelli in linea lungo i collettori principali che hanno portate e dimensioni più consistenti ed un funzionamento meno discontinuo, e quelli relativi alle singole isole che hanno invece portate modeste e funzionamento intermittente.

Infatti, dato che ciascuna isola mediamente conta 600 abitanti, con una portata media di circa 21 l/sec. e una portata massima di punta 4 volte più grande, nel sistema possono verificarsi condizioni di esercizio particolari ed anomale, come:

- funzionamento contemporaneo di tutti gli impianti;
- funzionamento non contemporaneo e parziale;
- pompe tutte ferme;

e conseguentemente:

- sovrappressioni nella condotta per

- colpo d'ariete;
- sacche di gas in condotta;
- basse velocità di scorrimento;
- fenomeni di cavitazione nelle pompe.

In considerazione di questi negativi eventi idraulici, è evidente che tutto il sistema impianti condotte dovrà essere progettato in modo adeguato e con accorgimenti di esercizio normale.

In particolare le condotte dovranno essere dimensionate secondo una linea piezometrica con valori ed in condizioni di esercizio sempre piene, per cui le pompe dovranno avere caratteristiche di prevalenza e portata variabili.

Ma il vero problema da risolvere è quello di garantire il corretto funzionamento delle pompe e l'ottimizzazione dell'esercizio; ciò può ottenersi con il telecontrollo centralizzato e con la computerizzazione del sistema.

Conclusioni

La costruzione della fognatura nel Centro Storico di Venezia è ormai entrata nel vivo delle scelte programmatiche per il disinquinamento della laguna, per cui diventa indispensabile procedere alla progettazione esecutiva in una visione globale delle opere da realizzare, senza attardarsi in fasi di ricerca e sperimentazione.

Nel quadro complessivo degli interventi indicati dal Piano Direttore per il disinquinamento della laguna, era rimasto in sospeso quello più vistoso ed impegnativo del Centro Storico con le isole di Murano e Burano, che costituiva un problema la cui soluzione doveva scaturire da un'analisi approfondita delle condizioni tecniche di fattibilità, in ordine alle particolari caratteristiche urbanistiche.

I tempi sono maturi per colmare questo vuoto tecnico con l'adozione di criteri progettuali già sperimentati, perciò gli interventi attuati a titolo sperimentale nelle zone di Cannaregio e Giudecca, potrebbero costruire una base sia pure modesta per utili indicazioni.

In considerazione delle notevoli difficoltà che la realizzazione dell'opera sicuramente incontrerà, nonché dell'entità dell'investimento, si procederà con gradualità e cautela e ciò sarà la vera e propria sperimentazione.

Il vero problema non è costituito dalla posa in opera nella laguna, nei rii o nei canali e nelle singole isole dei collettori di fognatura, perché le moderne tecnologie non hanno limiti in tal senso: ma dalla compatibilità degli spazi in relazione anche alla presenza di tutti gli altri sottoservizi, e soprattutto dalla possibilità di intercettare tutti gli scarichi di fabbricati con la separazione netta tra acque nere e bianche.

Quella della intercettazione degli scarichi attuali con la corrispondente separazione delle acque nere da quelle di pioggia, è la chiave di volta per la buona riuscita dell'opera che si deve realizzare, in quanto le dimensioni dei collettori di trasporto a distanza in pressione, sono tali da non tollerare portate aggiuntive di acque piovane che sono di gran lunga superiori a quelle nere.

L'esigenza di operare all'interno dei singoli comparti edilizi, correggendo l'attuale deflusso delle acque reflue ed eliminando gli scarichi diretti nei rii, è una componente essenziale di cui bisogna tener conto come onere aggiuntivo a carico dei costi delle opere.

L'entità dell'investimento ed il contesto urbano in cui si opera, suggeriscono un programma degli interventi suddiviso in stralci esecutivi fino ad ottenere il massimo risultato ai fini del risanamento lagunare.

A conclusione di questa relazione,

senza abbandonarsi a facili ottimismo, ma superando le perplessità tecniche ed economiche del passato, si può confermare che ci sono tutti i presupposti per dare concreta soluzione all'annoso problema della costruzione della rete di fognatura nel Centro Storico di Venezia.

Paquale Guidone

Dr. ing. Paquale Guidone
Ingegnere capo ripartizione
fognature del comune di Venezia