

Stato delle sponde e degli interventi di manutenzione

di PAOLO GARDIN

Nel corso degli ultimi anni è stata attuata una intensa opera di manutenzione straordinaria delle sponde dei canali veneziani attraverso il “progetto integrato rii”, finanziato con le risorse previste dalla legge speciale n° 139 del 1992. Lo scavo dei rii e il risanamento delle loro sponde costituiscono insieme la fase prioritaria e più urgente del grande programma di manutenzione straordinaria e di risanamento igienico ed edilizio della città, che comprende anche la manutenzione dei ponti, la razionalizzazione dei sottoservizi e l’adeguamento fognario. L’urgenza derivava innanzitutto dal livello di interrimento dei rii che fin dalla fine degli anni ottanta era tale da creare seri problemi alla navigabilità interna e alla sicurezza cittadina. Come è noto, la messa in asciutto dei rii, necessaria per effettuare la completa asportazione dei fanghi in esubero, consente di mettere a nudo le sponde e di procedere sistematicamente alla loro manutenzione, con interventi la cui intensità varia innanzitutto in funzione del livello di degrado riscontrato.

Il sistema delle sponde dei rii veneziani

I rii interni della città di Venezia si estendono per oltre 45 chilometri. Considerando anche quelli delle due isole maggiori, Murano e Burano, che sono

attraversate da canali lunghi rispettivamente 2,7 e 1,3 chilometri, i rii che sono oggetto del citato programma di manutenzione straordinaria, assommano a 49,3 chilometri, dei quali 42,5 da scavare a secco. Sono esclusi da questo computo una serie di canali (v. nota di tab. 1) che non ricadono nella competenza comunale ma in quella del Magistrato alle Acque.

Sui rii si affacciano edifici e “fondamente” (i percorsi pubblici lungo i canali). Molti edifici, a cominciare dai numerosi palazzi, hanno delle rive con scalinate sui rii (le “porte d’acqua”) e la quasi totalità delle fondamente hanno delle rive per l’attracco delle imbarcazioni. Le rive nel centro storico sono circa 1350, mentre le porte d’acqua sono oltre 2000.

La lunghezza totale delle sponde (muri, fondamente e rive) è pari a oltre 96 chilometri. Di questi, circa 63 riguardano muri di sponda di edifici privati e 33 sponde pubbliche, per la maggior parte fondamente che sono oltre 250 nella sola Venezia per un percorso complessivo di circa 24 chilometri (senza tener conto delle Fondamente Nuove e delle lunghe rive esterne degli Schiavoni, delle Zattere, della Giudecca, ecc.).

Orbene, dall’avvio del “progetto integrato rii” (nel 1994) ad oggi (autunno 2001) sono stati risanati 32,5 chilometri di sponde, pari al 34% del totale.

	u.m.	lunghezza dei rii e delle sponde numero dei ponti	quantità totale prevista dal progetto integrato rii	quantità totale eseguita dall’inizio del progetto rii (1994)	avanzamento sul totale %
rii	m	49.279 ¹	42.523 ²	13.079	31
sponde pubbliche	m	33.290	33.290	16.582	50
sponde private	m	62.830	62.830	15.983	25
sponde totali	m	96.120	96.120	32.565	34
ponti	n°	454	364	110	30

1 - Esclusi canale de la Scomezera, canale di San Giorgio, canal de le Galeazze, Sacca San Biagio, Darsena nuova, rio dei Lavraneri, canale Serenella (Murano), canale San Mattia.

2 - Il dato relativo alla lunghezza dei rii da scavare a secco è individuato sottraendo dalla lunghezza totale, pari a 49.279 m, quella relativa ai rii e canali per i quali non si prevede la messa a secco, come il Canal Grande e i rii di Murano, che tuttavia saranno interessati da un complesso di interventi puntuali sulle sponde, con asporto di fango.

Tab. 1 - Avanzamento del “progetto integrato rii”, 2001

In particolare si è proceduto più speditamente nella manutenzione delle sponde pubbliche: ne sono state risanate 16,5 chilometri, pari al 50% del loro totale, mentre di quelle private è stata operata la manutenzione per 16 chilometri circa, pari al 25% della loro estensione complessiva (tab. 1).

Una delle cause della progressione relativamente più lenta del risanamento delle sponde private sta nel fatto che fino al 1999 era in atto una procedura che assegnava al privato la responsabilità diretta della manutenzione dei paramenti della propria abitazione prospiciente il canale, in concomitanza con le operazioni di scavo del canale stesso, salvo ottenere un contributo pubblico pari al 75% della spesa sostenuta. Tale meccanismo si è dimostrato assai farraginoso e costoso, per la complessità dei rapporti amministrativi, per la molteplicità delle direzioni lavori, oltre che per la obiettiva difficoltà in alcuni casi di reperire e contattare i proprietari in tempo utile. Da una analisi costi-benefici è risultato che era più conveniente per la pubblica amministrazione rinunciare al recupero del 25% della spesa dei lavori sui tratti di sponda privati e gestire l'intero cantiere di un rio senza interferenze e attese che finivano per ritardare il complesso dei lavori, con grave danno all'economia generale dell'intervento manutentivo. L'unica controindicazione, forse, è l'aver creato un precedente che toglie al privato ogni corresponsabilità economica al processo di manutenzione, quando in passato vi è sempre stata almeno nella misura del 50% e in tempi più remoti la pulizia dei rii era addirittura totalmente a carico dei residenti.

La misura del degrado delle sponde

Era dalla metà degli anni sessanta che non si procedeva ad una manutenzione sistematica dei rii in asciutto; pertanto era da attendersi uno stato delle sponde piuttosto precario, che si palesava con evidenza solo in occasione delle basse maree. Si era proceduto nei casi più gravi ad asportare il fango in presenza d'acqua nelle sezioni centrali dei canali e ad intervenire nei casi più urgenti e drammatici¹. L'eccezionale quantità di sedimenti accumulatasi lungo le rive rendeva in gran parte nascosta la reale situazione delle fondazioni, che viene appurata solo nel momento in cui, con il rio messo a secco, è

¹ Come nell'ottobre 1992 in rio Malpaga alla Toletta dove era crollata un'intera parete esterna di un locale adibito a ristorante, fortunatamente quel giorno vuoto per chiusura settimanale. Il rio era stato appena scavato in presenza d'acqua e questo intervento parziale aveva probabilmente finito per provocare il crollo.

GUIDA PER LA RILEVAZIONE DELLO STATO DELLE SPONDE

Degrado: deterioramento fisico dei materiali e delle strutture che richiede interventi di piccola manutenzione.

Sono sintomi di degrado la presenza di dilavamento delle malte, la disgregazione superficiale degli elementi del paramento (listoline, mattoni, bolognini), la presenza di piccole cavità dovute al distacco degli stessi, tali però da non compromettere la stabilità delle strutture.

Un leggero stato di degrado è considerato anche quello conseguente alla presenza massiccia di materiale organico (alghe, molluschi, arbusti).

Dissesto: l'imperfezione fisica che compromette o può compromettere la stabilità delle strutture e che richiede interventi di manutenzione importanti fino anche alla demolizione e successiva ricostruzione. Sono sintomi di dissesto la presenza di lesioni o fessure, rotazioni o fuori piombo, cedimenti o deformazioni in genere, ampie cavità tali da compromettere la stabilità delle strutture.

Grado: livello di dissesto o degrado valutato come segue:

- 0 assente
- 1 degrado leggero (richiede intervento di ordinaria manutenzione)
- 2 degrado grave (richiede intervento di straordinaria manutenzione)
- 3 dissesto (richiede intervento di rifacimento)

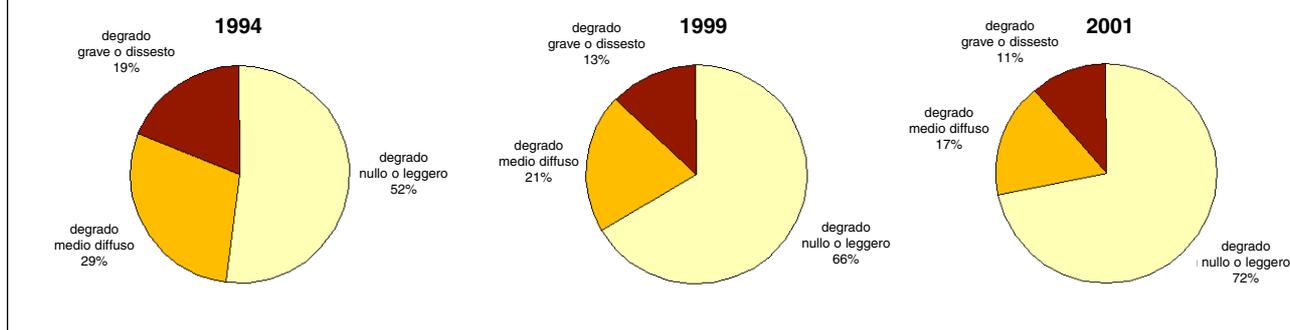
Estensione: livello di diffusione, lungo il tratto di sponda in esame, delle situazioni di degrado e di dissesto, valutato come segue:

- 0 nulla
- 1 puntuale
- 2 puntuale diffusa
- 3 generalizzata

possibile asportare il fango accumulato. Per quanto ancor prima della fase progettuale si svolgano indagini di campo, anche con moderne tecniche quali l'impiego del georadar, non mancano le sorprese una volta che le fondazioni sono messe allo scoperto. In non pochi casi, specialmente agli inizi dell'attività di risanamento, si sono dovute apportare significative varianti ai progetti originari, per far fronte a situazioni impreviste.

I danni alle sponde possono essere di varia entità e vanno dalla semplice perdita di impermeabilità per il dilavamento delle malte alla presenza di fessurazioni e sconnessioni dei paramenti, dalla perdita di elementi costituenti i muri esterni fino alla presenza di vuoti interni alla struttura, con 'sgrottamenti' e veri e propri crolli di parti murarie.

Stato di conservazione delle sponde dei rii di Venezia



Le cause di dissesto e di degrado sono molteplici: il traffico nautico motorizzato con stazze e propulsori crescenti ed il relativo moto ondoso, ma anche il flusso delle maree, l'intasamento degli scarichi fognari, la qualità e l'età dei materiali e naturalmente la frequenza della manutenzione. È evidente che il moto ondoso indotto dal crescente traffico di natanti e dall'azione delle eliche, la maggior frequenza di alte e basse maree, la cosiddetta risalita capillare con relativi processi di cristallizzazione dei sali, rappresentano oggi le azioni a maggior impatto negativo per la stabilità delle sponde veneziane. Il moto ondoso, in particolare, come ha denunciato la forte azione di protesta organizzata in occasione dell'ultima Regata Storica dalle associazioni remiere, appare attualmente essere uno dei maggiori problemi della città lagunare.

Sulla base dei dati che vengono raccolti sia nella fase delle indagini preliminari alla progettazione sia durante la fase esecutiva dei lavori, si possono ricavare delle valutazioni complessive sull'attuale livello di deterioramento delle sponde dei rii. Tali

valutazioni sono riferite a predeterminate definizioni di "degrado" e "dissesto" e risultano dall'intensità e dalla diffusione con cui tali fenomeni si presentano agli occhi dei valutatori (si veda la scheda riportata nella pagina accanto). Poiché si tratta di giudizi di tipo ordinale emessi da soggetti diversi (rilevatori, progettisti), l'oggettività del risultato è relativa e la valutazione complessiva assume un valore indicativo.

I giudizi sono riferiti a singoli tratti di sponda caratterizzati da una certa omogeneità circa la presenza di materiali di costruzione diversi, quali: mattoni, pietra (bolognini), composito, porfido, calcestruzzo, ecc. Orbene, da tale procedura si può trarre una valutazione complessiva secondo tre ordini di giudizio sullo stato di conservazione delle sponde dei rii interni veneziani (buono, medio, cattivo), potendo fare una comparazione tra la situazione stimata al 1994 (nel momento dell'avvio del "progetto integrato rii") e quelle registrate in due momenti successivi: rispettivamente nel 1999 e nel 2001. I risultati di tale confronto sono esposti nei grafici riportati sopra e nella tabella seguente.

stato di conservazione delle sponde	1994	%	1999	%	2001	%
buono (degrado nullo o leggero)	49.982	52	63.439	66	68.947	72
medio (degrado medio o diffuso)	27.875	29	20.185	21	16.349	17
cattivo (degrado grave o dissesto)	18.263	19	12.496	13	10.824	11
totale	96.120		96.120		96.120	

(quantità espresse in metri lineari)

Tab. 2 - Valutazioni dello stato di conservazione delle sponde, 1994-1999-2001



Prima e dopo la manutenzione in due tratti del Rio del Santissimo, Insula di Santo Stefano



Dal confronto tra le valutazioni raccolte nei tre distinti anni, appare che il beneficio derivato dall'opera di risanamento fin qui intrapresa nell'ambito del "progetto integrato rii" è così quantificabile: le situazioni di degrado grave o di dissesto che nel 1994 hanno interessato oltre 18 mila metri di sponde, oggi riguardano circa 10 mila metri, passando dal 19% all'11% del totale. Va rilevato che dall'esame dei dati puntuali, la presenza dei danni alle sponde è più accentuata in corrispondenza di rive o tratti di canali interessati da manovre dei natanti (attracco, retromarcia, inversione, ecc.). Le situazioni che presentano un degrado medio o diffuso, nel 1994 corrispondenti a quasi 28 mila metri di sponde, oggi interessano circa 16 mila metri, passando dal 29% al 17%; infine uno stato di

conservazione buono, con presenza di degrado nullo o leggero, che nel 1994 era riscontrabile su circa 50 mila metri di sponde oggi lo è per circa 70 mila metri, passando così tale buono stato dal 52% al 72%. Va aggiunto che nel corso del 1999 è stata effettuata una indagine specifica ed approfondita sullo stato delle sponde del Canal Grande, certamente la via acqua più trafficata di tutta Venezia, dalla quale è risultata una situazione di degrado medio e diffuso più elevato che nei canali interni rilevato alla stessa data (38% contro il 21%), mentre risulta una incidenza minore di degrado grave o di dissesti (8% contro il 13%). Certamente entrano in gioco una serie di fattori, quali ad esempio: la qualità delle fondazioni, i materiali di rivestimento, la frequenza e la qualità della manutenzione, ecc.

sponde	materiali	manutenzione ordinaria	manutenzione straordinaria	risanamento statico	totale complessivo
private	mattoni	1.548	333	176	2.058
	pietra (bolognino)	7.414	3.034	227	10.674
	composito	1.148	1.994		3.142
	calcestruzzo	62	13		75
	altro	11	4	18	33
totale private		10.183	5.378	421	15.982
pubbliche	mattoni	3.809	1.192	1.623	6.623
	pietra (bolognino)	1.888	1.836	1.776	5.500
	composito	748	2.484	322	3.554
	calcestruzzo	164		1	165
	altro	145	261	334	739
totale pubbliche		6.754	5.773	4.056	16.583
totale complessivo		16.937	11.151	4.477	32.565

(quantità espresse in metri lineari)

Tab. 3 - Materiali costituenti le sponde e tipo di manutenzione, 2001

Manutenzione ordinaria: idropulizia, stuccatura e stilatura del paramento compresi eventuali contenuti interventi di scuci-cuci, iniezioni; assenza di modifiche geometriche, materiche, funzionali.

Manutenzione straordinaria: idropulizia, stuccatura e stilatura e/o ricostruzione parziale o completa del paramento esterno con impianto murario ammorsato spessore 13 cm o 26 cm, iniezioni, protezione al piede e alla base; presenza di correzioni geometriche, sostituzioni materiche, adeguamento funzionale.

Risanamento statico: idropulizia, completa ricostruzione dell'impianto murario con parete interna anche in calcestruzzo e paramento esterno in mattoni, oppure con l'impiego di elementi lapidei.

L'entità del risanamento

Come già rilevato, non tutte le sponde presentano lo stesso livello di degrado e di conseguenza l'entità del risanamento varia in funzione delle condizioni reali delle sponde al momento dell'intervento. In base alle condizioni rilevate dopo l'asporto dei sedimenti, l'intervento risanatore può essere di diversa intensità: dal semplice ripristino della impermeabilità alla ricostruzione degli elementi mancanti del paramento murario. L'entità dell'intervento varia inoltre a seconda che si tratti di muri di edifici, rive, fondamente, sponde sotto ponte, ecc. Una importante operazione concomitante alla manutenzione delle sponde riguarda la messa a norma degli scarichi fognari, che in base al Regolamento d'igiene devono essere allineati tutti alla medesima altezza (estradosso a -75 cm dallo zero mareografico di Punta della Salute).

Nella tab. 3 sono riportati alcuni dati riepilogativi, registrati dal "Sistema informativo della manutenzione urbana" operante in Insula, relativi alla tipologia dell'intervento, secondo tre classi di intensità: manutenzione ordinaria, manutenzione straordinaria e risanamento statico (specificate in calce alla tabella) e che tiene conto anche dei materiali costituenti le rive.

Negli oltre 32 chilometri di rive ove si è già intervenuti, la manutenzione ordinaria ha interessato oltre la metà delle strutture risanate, il 34% ha richiesto una manutenzione di tipo straordinario e, infine, per il 14% dell'estensione si è dovuto intervenire con lavori di risanamento statico. La tabella riporta anche la struttura dell'universo (statistico) delle sponde veneziane: nelle sponde private prevale di gran lunga l'uso della pietra ("bolognini"), mentre nelle strutture pubbliche (in genere fondamente) l'uso dei mattoni è il più



Operazione di sovrizzo della pavimentazione in Fondamenta degli Ormesini, insula del Ghetto, settembre 1998

**Interventi di manutenzione
delle sponde**

progetto integrato rii – Isola

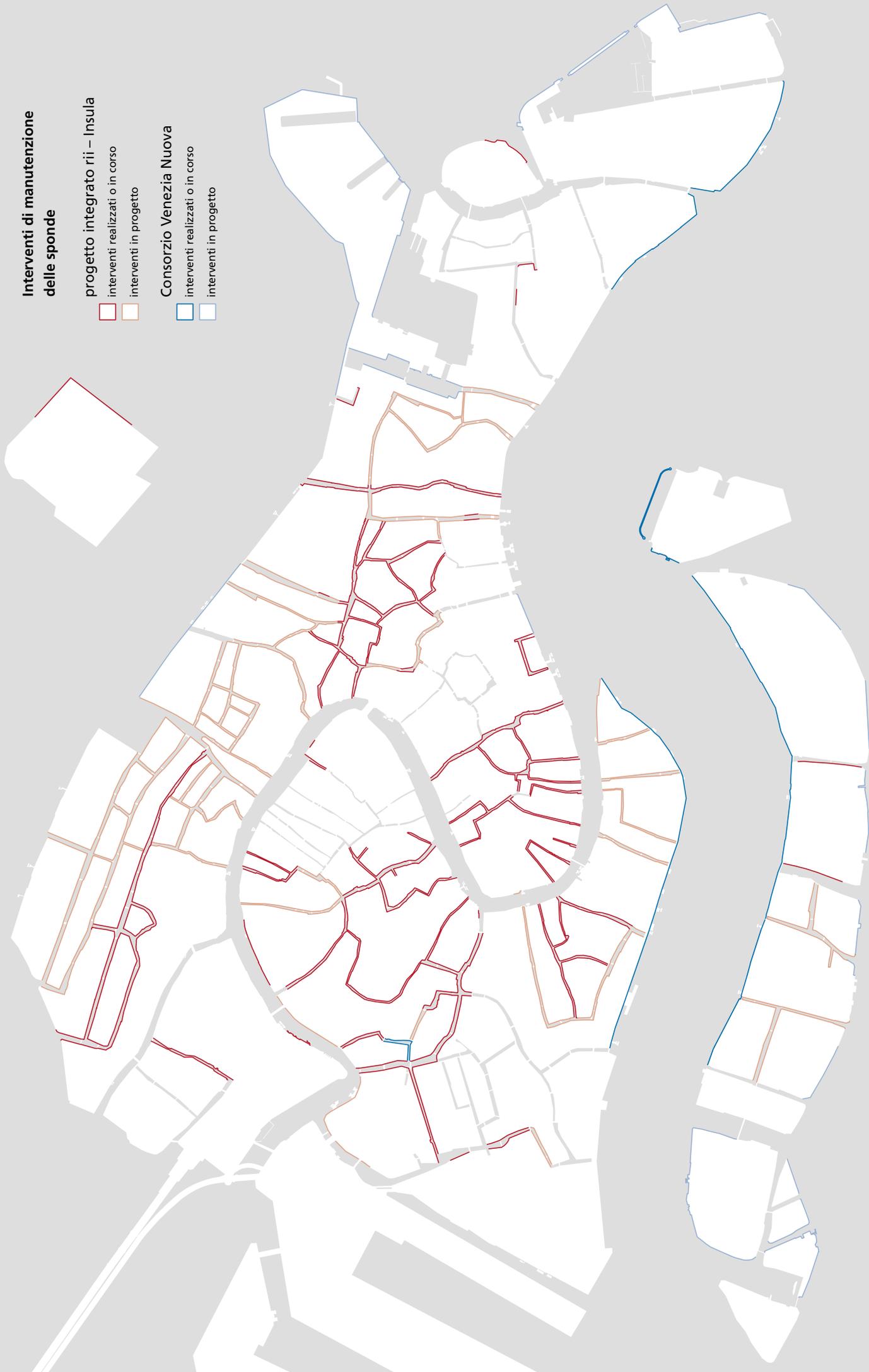
interventi realizzati o in corso

interventi in progetto

Consorzio Venezia Nuova

interventi realizzati o in corso

interventi in progetto



diffuso. Come si può osservare, l'impiego del calcestruzzo è assolutamente sporadico.

Come è noto, in concomitanza con la manutenzione delle fondamenta, si procede anche all'eventuale "recupero altimetrico" del suolo ai fini di una difesa locale dalle maree medio-alte volta a ridurre il disagio alla popolazione, specie lungo i principali percorsi pedonali. Si tratta di una operazione delicata, concordata con la Soprintendenza per i beni architettonici, che ha coinvolto negli ultimi tre anni circa 25 mila mq di superficie urbana nei soli interventi di Insula, riducendo in tal modo di circa l'80% il numero delle volte in cui i tratti di fondamenta, oggetto di questo intervento, erano allagate. Anche negli interventi del Consorzio Venezia Nuova laddove è possibile si procede a rialzare il livello del suolo.

La mappa riportata nella pagina accanto evidenzia la distribuzione nel centro storico degli interventi di manutenzione delle sponde effettuati o in corso nell'ambito del "progetto integrato rii", per una estensione complessiva di circa 32.500 m, e dal Consorzio Venezia Nuova per conto del Magistrato alle Acque (le rive delle Zattere e della Giudecca, le rive di Sant'Elena e dei Giardini) per un'estensione di oltre 4.000 m.

Nella stessa mappa sono anche indicate le sponde per le quali sono già stati predisposti i progetti di intervento di prossima realizzazione. Questi riguardano una estensione complessiva di 28.000 m per i progetti di Insula, relativi ai lavori integrati in dieci nuove insule e a sette interventi specifici sulle rive più degradate del Canal Grande o su rii particolarmente soggetti al moto ondoso (rio di Noale e rio dell'Arsenale).

I progetti del Consorzio Venezia Nuova riguardano il risanamento di 7.250 m di sponde (Giudecca sud e Sacca Fisola, Sant'Elena est, San Marco, Fondamenta Nuove e Arsenale).

Procedendo con i ritmi attuali, l'intera prima fase del piano di manutenzione urbana condotto da Insula, cioè quella imperniata sullo scavo dei rii, sulla manutenzione delle sponde, dei ponti e delle fondamenta vedrà la conclusione entro il 2010.

Ancor prima di questa scadenza dovrà prendere avvio una nuova fase di manutenzione "ordinaria", volta fondamentalmente a garantire costantemente alla rete dei canali interni buone condizioni di navigabilità, peraltro mantenendo un profilo batimetrico tale da non impedire il libero sfogo dei reflui urbani nei canali. Una delle più gravi cause del dissesto delle sponde, come già accennato, era l'intasamento dei condotti fognari ad opera dei sedimenti, che costringeva i reflui a trovare vie di uscita alternative con grave danno alle strutture murarie.

Si stima che i lavori di manutenzione delle sponde attualmente in corso nei rii posti in asciutto possano garantire un buon mantenimento della qualità delle strutture per un lungo periodo di tempo, dell'ordine dei decenni. Un intervento, questo, che risulterà tanto più duraturo quanto più il fenomeno del moto ondoso verrà tenuto sotto controllo attraverso vincoli e strumenti più efficaci che in passato, come fa ben sperare la recentissima decisione del Governo di considerare tale problema alla stregua di una emergenza ambientale e di nominare un Commissario straordinario (con ogni probabilità il Sindaco) conferendogli i poteri di coordinamento e di iniziativa necessari ad affrontare in maniera adeguata tale emergenza.

MAPEI GROUP

29

Stabilimenti

Qui lo Stabilimento di
Robbiano di Mediglia
Milano - Italia



*fatturato
previsto 2001*

725

Milioni di Euro

più di

500

**Adesivi • Sigillanti
Prodotti chimici
per Edilizia**



2520

**Dipendenti
nel 2001**



più di

8000

**Tonnellate
di prodotti
al giorno**

più di

25000

Clienti nel mondo...



 **MAPEI**

ADERIVI • SIGILLANTI • PRODOTTI CHIMICI PER EDILIZIA
www.mapei.it

*La realtà dei fatti,
per vincere insieme!*

Insula Quaderni

DOCUMENTI SULLA MANUTENZIONE URBANA DI VENEZIA
Trimestrale di Insula S.p.A.

- N. 0 *“Insula del Ghetto”*, Giugno 1999
- N. 1 *I “masegni”*, Dicembre 1999
- N. 2 *La manutenzione urbana: i rii di Venezia*, Febbraio 2000
(Atti del convegno del 2 dicembre 1999)
- N. 3 *L’Insula dei Frari*, Maggio 2000
- N. 4 *Venezia Novecento*, Settembre 2000
- N. 5 *I “rialzi”*, Dicembre 2000
- N. 6 *I sottoservizi*, Marzo 2001
- N. 7 *Il mercato di Rialto*, Giugno 2001
- N. 8 *Mestre: ri-costruzione di un luogo urbano*, Settembre 2001
- N. 9 *I muri di sponda*, Dicembre 2001

Hanno collaborato a questa monografia:

GUIDO BISCONTIN, docente di chimica del restauro all’Università degli studi di Ca’ Foscari, Venezia, dipartimento di scienze ambientali

DONATELLA CALABI, docente di storia della città all’Istituto universitario di architettura di Venezia

GUIDO DRIUSSI, direttore tecnico di Arcadia Ricerche

PAOLO GARDIN, amministratore delegato di Insula spa

CLAUDIO MODENA, docente di tecnica delle costruzioni all’Università degli studi di Padova

MARIO PIANA, docente di restauro all’Istituto universitario di architettura di Venezia

PIER PAOLO ROSSI, presidente di R.Teknos srl

FEDERICO ZAGO, docente di tecnologia dell’architettura all’Istituto universitario di architettura di Venezia

FRANCESCA ZANNOVELLO, architetto-ricercatore presso Nausicaa e Consorzio Venezia Ricerche

Coordinamento editoriale: Paolo Gardin

Direzione responsabile: Leopoldo Pietragnoli

Redazione: Elena Fumagalli

Segreteria di Redazione: Laura Bortolotti

Fotografie: Daniele Resini e altri

Impaginazione e stampa: Cartotecnica Veneziana s.r.l.

Registraz. al Trib. di VE n. 1348 del 18/11/99

Iscrizione Registro Nazionale della Stampa n° 9785