





Dallo stato di fatto alle scelte progettuali

Sulla base dei risultati dei rilievi e delle indagini brevemente descritte nel precedente paragrafo è stato possibile tracciare un quadro della situazione esistente nell'isola, in rapporto ai settori di intervento previsti dal progetto integrato, da cui partire per delineare i criteri di scelta, anche alternativa, per l'individuazione degli interventi necessari al raggiungimento degli obiettivi preposti. Prima di esporre brevemente lo stato di fatto per ciascun settore – con particolare riferimento alle opere fognarie, ai marginamenti e ai muri di sponda, alla pavimentazione e al sottosuolo –, è utile fornire una succinta descrizione delle caratteristiche morfologiche dell'isola.

Ambito territoriale

L'isola di Burano è collocata al centro della laguna nord e rappresenta il principale insediamento di quell'area. Il suo territorio è costituito da quattro isole, con una superficie complessiva di 21 ettari di cui 9 circa edificati, collegate tra loro da sette ponti. L'isola di Burano è inoltre unita tramite un ponte, ricostruito recentemente, a Mazzorbo che a sua volta comprende due isole, anch'esse tra loro connesse.

Le caratteristiche morfologiche e topografiche delle quattro isole che compongono Burano e dei rii che le separano si possono così sintetizzare³:

Isola di San Mauro: è l'isola che ha subito i maggiori mutamenti negli ultimi due secoli, sia in termini di configurazione che di nuova edificazione. La sua superficie è di 7 ettari circa e risulta edificata per 2,5 ettari. Si trova per la maggior parte della sua estensione a quota superiore a +1,30 m P.S. con marginamenti lagunari che variano tra quota +1,45 m sui versanti sud-ovest e ovest e quota +1,65 m verso nord fino all'attracco dei mezzi pubblici. Nel rimanente tratto a nord verso rio di Pontinello, la

copertina di sponda rimane a quota superiore a +1,30 m all'altezza del parapetto in muratura, ma le aree a ridosso dello stesso sono situate a quota +0,90 m e soggette a esondazione per rigurgito attraverso le caditoie della rete fognaria.

A quote variabili tra +0,83 m e +1,11 m si trovano le fondamenta prospicienti i rii interni di Pontinello, degli Assassini e di Cavanella. Da queste aree più depresse il terreno si eleva rapidamente di quota verso la parte centrale fino a oltre +1,30 m. A tale valore altimetrico la percentuale di superficie accessibile esondata dell'isola rispetto alla superficie totale non edificata è pari al 18,3%.

Isola della Giudecca: la superficie totale è di 2,4 ettari di cui 0,8 edificati e presenta quote superiori a +1,30 m in tutta la parte a sud e sud-est con marginamenti variabili tra +1,55 m e +1,65 m ad esclusione di un tratto interno alle darsene che giace a livello inferiore. Situazioni di criticità altimetrica si riscontrano in tutta l'area nord che, soprattutto all'interno di scoperti privati, presenta depressioni anche accentuate. Lungo le fondamenta la quota varia tra +0,84 m e +0,92 m.

Isola di Terranova: la superficie complessiva è di 2,3 ettari di cui 0,9 edificati. È un piano inclinato verso il rio omonimo. La quota dei marginamenti varia tra +1,50 m e +1,65 m ad esclusione di un breve tratto di 50 m circa di lunghezza che si trova a quota +1,30 m. La fondamenta sul rio interno è più elevata rispetto a quelle delle altre isole trovandosi in tutto il suo sviluppo sopra +1 m e fino a +1,08 m.

Isola di San Martino: è la maggiore per superficie sia totale che edificata con rispettivamente 9,5 ettari e 4,7 ettari. Il suo territorio è sensibilmente caratterizzato da due fattori. Il primo è l'interramento del rio di Burano o rio Piccolo e del rio del Pizzo, avvenuto nella prima metà dell'Ottocento e attualmente denominati viale

³ I dati altimetrici riportati sono desunti dagli elaborati della livellazione e del rilievo del centro storico veneziano e della città insulare eseguiti dalla Geosigma srl per conto del Magistrato alle Acque nell'aprile 1988. Come già rilevato precedentemente, le verifiche topografiche effettuate per la redazione del progetto definitivo hanno sostanzialmente confermato la validità degli stessi per tutte le quote della viabilità, con l'esclusione delle limitate aree in cui sono stati effettuati interventi più recenti per i quali si è fatto riferimento al recente aggiornamento.

Galuppi e rio terà del Pizzo, che determina una nitida linea di impluvio di attraversamento dell'intera isola. Anche i riferimenti anagrafici attuali dividono l'isola in due distinti quartieri: San Martino Destro e San Martino Sinistro. Il secondo fattore è riconducibile alla presenza in San Martino Destro di un'area che si estende dall'ansa di rio di Terranova quasi fino a rio di Pontinello e risulta caratterizzata da un livello relativamente elevato, superiore a +1,90 m. Tale configurazione dell'isola determina una suddivisione della stessa in tre aree scolanti: un primo bacino sversa in rio della Giudecca, un secondo, di ampie dimensioni converge verso rio degli Assassini e viale Galuppi e infine il terzo sversa a nord tra rio di Pontinello, la laguna e rio di Terranova ed è caratterizzato da quote disomogenee con depressioni interne. La situazione altimetrica esistente costituisce il presupposto per il manifestarsi di fenomeni di rigurgito del sistema fognario tali da coinvolgere un'ampia superficie dell'isola. A tale fenomeno sono soggette sia la zona di viale Galuppi che tutta l'area della parte nord. I marginamenti lagunari presentano quote comprese

tra +1,35 m e +1,40 m verso nord, mentre sul versante est si attestano a +1,65 m tranne che per il tratto verso rio di Terranova che si trova a +1,25 m. I muri di sponda sui rii interni sono a quota critica soprattutto lungo i rii della Giudecca e di Cavanella (in alcuni tratti anche inferiori a +0,80 m).

La rete dei rii: le quattro isole di Burano sono divise da due sistemi di rii indipendenti tra loro. I rii di Terranova e di Mandracchio separano l'isola di Terranova da quella di San Martino. L'insieme dei rii di Pontinello, degli Assassini e di San Mauro separa l'isola di San Mauro da San Martino e dalla Giudecca. A questi rii risulta collegato rio della Giudecca o Cavanella che separa l'isola omonima da quella di San Martino.

Complessivamente esistono cinque collegamenti con la laguna che, per caratteristiche geometriche, sono tutti diversi tra loro.

Nel 1998 sono stati ultimati i lavori di scavo in presenza d'acqua lungo lo sviluppo complessivo dei rii interni. Sono stati rimossi 13.000 mc circa di fango. Tale quantità ha rappresentato quasi la totalità del volume di scavo necessario per raggiungere le quote di progetto per le sezioni dei

rii. I rilievi batimetrici recentemente effettuati hanno tuttavia messo in evidenza una tendenza assai rapida a un nuovo interrimento degli stessi. Recentemente il Magistrato alle Acque ha scavato il canale circondariale di Burano al fine di ripristinare la quota dei fondali. Infine è stata studiata in dettaglio la conformazione degli imbocchi dei rii al fine di verificare la fattibilità di inserimento delle strutture edili delle paratoie. Ne è risultato che la loro collocazione richiede l'attuazione di lievi interventi di modifica dei tratti di riva interessati.

Stato della fognatura

La fognatura di Burano presenta caratteristiche simili a quella di Venezia. È costituita da brevi reti di tipo misto, indipendenti tra loro, che trovano recapito finale direttamente nei rii e in laguna ovvero, per le aree contigue a viale Galuppi, in due collettori di notevole sezione che percorrono longitudinalmente, l'uno parallelo all'altro, l'intera arteria viaria e convogliano i reflui all'incrocio tra rio degli Assassini e rio di Pontinello. Tali manufatti, che recentemente sono stati oggetto di un intervento manutentorio (1998), furono realizzati nella prima metà dell'Ottocento in occasione dei lavori di interrimento di rio di Burano e di rio del Pizzo che seguivano l'attuale percorso di viale Galuppi e di rio terà del Pizzo. La restante rete fognaria è completamente realizzata con l'impiego di tubazioni, prevalentemente in cemento di diametro compreso tra 30 e 40 cm, il cui percorso risulta agevolmente individuabile tramite la frequente presenza nelle calli dei sigilli in cemento o ghisa dei pozzetti di ispezione.

I fabbricati prospicienti i rii scaricano tutti direttamente in canale mediante singoli condotti di attraversamento delle fondamenta. Sui muri di sponda dei rii è infatti individuabile una fitta sequenza di sbocchi a interasse di 6 m circa realizzati a quota prossima allo zero di Punta della Salute, in modo tale da funzionare a cielo libero in concomitanza delle basse maree. La quota di posa delle tubazioni determina, per gran parte del loro sviluppo e spesso fino alla testa delle stesse, un risentimento dei flussi di marea.

In definitiva il sistema fognario di Burano è analogo per concezione a quello realizzato nelle aree di più recente edificazione del centro storico di Venezia (Sacca Fisola alla Giudecca o Sant'Elena), ma con quota di posa delle tubazioni generalmente molto più bassa, sbocco più alto e minima pendenza.

Esso risulta pertanto soggetto a un funzionamento analogo a quello dei collettori in muratura delle aree storiche di Venezia. In tale situazione i difetti che un sistema fognario "moderno" può presentare sono congiunti con la mancanza dei benefici (decantazione e ossigenazione) che il sistema tradizionale veneziano realizza mediante la sua particolare configurazione. Pertanto risultano frequenti le situazioni di criticità con intasamenti e conseguenti rigurgiti a monte, da attribuire anche alla scarsa efficienza o alla totale assenza di trattamenti alla fonte. Solo gli edifici di più recente edificazione sono dotati di idonee fosse settiche o *imhoff*, generalmente collocate negli scoperti di pertinenza. Gli edifici storici che, a differenza di Venezia, sono quasi totalmente utilizzati ad abitazione anche al piano terra e non dispongono di spazi scoperti annessi, scaricano direttamente nella fognatura pubblica o in rio. I dati forniti dall'Ufficio per la Salvaguardia di Venezia del Magistrato alle Acque certificano fino al 1998 il rilascio a Burano di 20 autorizzazioni allo scarico di cui 11 per pubblici esercizi, 8 per attività artigianali e una di tipo civile. È però necessario inquadrare la situazione della rete fognaria di Burano nel più ampio bacino territoriale in cui l'isola è inserita.

Nella vicina isola di Mazzorbo esiste una rete fognaria di tipo separato e di recente realizzazione, a servizio del quartiere Ater. La rete nera, realizzata con tubazioni in PVC, confluisce in un pozzetto di raccolta da cui, attraverso un lungo e tortuoso percorso a gravità, raggiunge l'impianto di trattamento esistente sull'isola.

Nei sopralluoghi effettuati si è riscontrato un discreto stato di conservazione della rete che, tuttavia, evidenzia la presenza di reflui di fognatura nera nella rete riservata alle acque meteoriche. Tale fatto è da attribuire a iniziative intraprese nel passato per risolvere situazioni di intasamento localizzate e mai ricondotte al regime di progetto. Si è inoltre riscontrata una evidente insufficienza dinamica nel collegamento tra il quartiere e l'impianto di trattamento.

Nell'ambito della laguna nord è attivo un impianto di depurazione di discreta potenzialità localizzato nel litorale del Cavallino e dotato di scarico a mare. Tale struttura risulta ampiamente sotto utilizzata per tutto il periodo di bassa stagione turistica. Esiste, inoltre, un piccolo impianto realizzato negli anni ottanta sull'isola di Mazzorbo a servizio del quartiere di edilizia economico-popolare e dimensionato per tale utenza.

Per tale struttura è in corso di redazione un progetto di modifica e potenziamento a cura del Comune di Venezia. Infine, di recente approvazione è la realizzazione di un nuovo impianto di tipo SBR la cui collocazione è prevista all'estremità nord di Sant'Erasmus.

Marginamenti e muri di sponda

La configurazione geometrica e la consistenza dei muri di sponda delle fondamenta e dei marginamenti esterni è stata rilevata mediante ispezioni a campione eseguite in sito, sia mediante sondaggi orizzontali che verticali.

Tali ispezioni hanno sostanzialmente confermato le indicazioni emerse dall'esame della documentazione d'archivio relativa agli interventi generalizzati di consolidamento e rifacimento effettuati dal Magistrato alle Acque a seguito degli eventi del 1966. Le difese di sponda dei rii interni si configurano, attualmente, come il risultato di un intervento di consolidamento e rafforzamento di una struttura già esistente.

L'originario muro a gravità costituito da un basamento lapideo impostato su un tavolato sorretto da pali in legno, da cui si alzava il paramento in muratura, è stato in parte demolito per consentire la realizzazione di un basamento in calcestruzzo armato da cui si eleva un setto, anch'esso in conglomerato cementizio, rivestito da un paramento di mattoni a due teste e coronato da una copertina in pietra.

La quota della base di imposta dell'unghia in calcestruzzo è stata rilevata tra -160 e -180 cm, mentre il dente di appoggio del muro in mattoni si trova a 10-20 cm al di sotto dello zero di Punta della Salute. Per quanto concerne i marginamenti perimetrali delle isole, ad esclusione di brevi tratti interessati da interventi recenti, l'attuale configurazione è conseguente alle opere di realizzazione di nuove strutture eseguita nei primi anni settanta. Sorretto da una doppia fila di pali prefabbricati in cemento armato (c.a.), fu realizzato un solettone armato il cui spessore è di 50 cm circa, su cui poggia un muro a gravità in calcestruzzo di forma trapezoidale, rivestito anteriormente da muratura in mattoni a faccia vista sormontati da una copertina in pietra.

Anteriormente, al di sotto del solettone e con funzioni esclusivamente di contenimento, è infisso un palancolato continuo in c.a. debolmente armato. La quota della copertina delle fondamenta interne varia tra un minimo di +77 cm e un massimo di +116

cm, mentre i marginamenti esterni, ad esclusione di brevi tratti, sono sempre a quota superiore a +145 cm P.S. Lo sviluppo complessivo dei primi è di 2475 m circa, di cui 2357 m di fondamente pubbliche, mentre i secondi si estendono per 2050 m circa.

Strutture di ormeggio

Per i residenti di Burano, come per ogni altro centro abitato insulare, il possesso di una o più imbarcazioni risulta molto frequente. La quasi totalità dello sviluppo dei rii interni nonché ampi tratti del perimetro esterno sono oggetto di concessione di spazio acqueo, rispettivamente da parte del Comune di Venezia e del Magistrato alle Acque.

La disponibilità, che risulta pari a circa 300 posti-barca nei soli rii interni, appare insufficiente in considerazione dell'elevata densità abitativa dell'isola. Le tre strutture di ormeggio attualmente esistenti rispettivamente a San Mauro, Terranova e Giudecca non sembrano sufficienti a soddisfare la richiesta di spazi attrezzati per tale funzione.

Ponti, pavimentazioni, verde pubblico, sottoservizi

Le quattro isole che compongono Burano sono collegate da sette ponti di cui uno doppio. Di questi, tre presentano struttura ad arco in muratura, altri tre sono realizzati in legno e il ponte doppio denominato "ponte dei Tre Ponti" è strutturato con travature metalliche rivestite in legno.

Le condizioni di degrado dei quattro ponti in legno, come già evidenziato nel progetto preliminare, sono tali da rendere improponibile un intervento di manutenzione straordinaria e, pertanto, verranno ricostruiti.

La pavimentazione di Burano è realizzata prevalentemente in porfido a opera incerta posato su sottofondo di calcestruzzo. Tale materiale rappresenta la quasi totalità delle superfici di viabilità presenti nelle isole di San Mauro, Giudecca e Terranova, mentre nell'isola di San Martino ha trovato consistente uso l'impiego di masegni di trachite euganea posati a giunto unito soprattutto in viale Galuppi e nella piazza omonima (tab. 2). Anche le fondamenta sui rii della Giudecca e degli Assassini presentano la stessa pavimentazione. Rimangono ancora alcune zone residue in cotto e due tratti realizzati in macigni prefabbricati di calcestruzzo messi in opera nella prima metà del Novecento e posati a spina di pesce.

L'intera viabilità della zona di San Martino Destro

denominata Via della Vigna è realizzata in cemento frattazzato e priva di manto superficiale. Il quadro generale dello stato di fatto mette in luce una situazione delle pavimentazioni estremamente disomogenea poiché frutto di una serie di interventi sporadici e disarticolati fra loro, non solo dal punto di vista tipologico, ma anche da quello del collettamento delle acque meteoriche reso difficile da una serie di dossi e di avvallamenti formatisi nel tempo.

Le aree a verde insistono sui bordi delle isole verso la laguna in modo tale da realizzare un anello discontinuo che racchiude l'edificato. Si tratta di zone scarsamente attrezzate e il loro attuale aspetto appare opera da attribuire a singole iniziative private degli utenti piuttosto che al risultato di un piano compiutamente realizzato. Le essenze arboree sono le più svariate e non corrispondono ad alcun logico inserimento.

In particolare, uno di questi spazi denominato "Corte Comare" appare particolarmente sacrificato dalla presenza sul confine lagunare di una cavana che limita quasi totalmente l'ampia visuale verso la laguna e Venezia.

La rete dei sottoservizi è rappresentata negli elaborati grafici del sottoprogetto relativo, redatti sulla base delle indicazioni fornite dagli enti di gestione. Le reti di illuminazione pubblica e dell'energia elettrica in alcune zone sono ancora aeree.

Poiché le varie reti tecnologiche sono state posate in periodi diversi, ne deriva una situazione del sottosuolo molto caotica e con le reti in alcuni casi talmente vicine da rendere difficili persino gli interventi di manutenzione puntuale. L'intento dell'intervento integrato è quello di potenziare, rinnovare e razionalizzare le reti tecnologiche dell'intera isola secondo le indicazioni dei vari enti gestori.

Le scelte del progetto definitivo

Come già accennato, il presente progetto si sviluppa attraverso l'elaborazione e il completamento delle indicazioni contenute nel progetto preliminare, riservando particolare attenzione ai pareri formulati in sede di approvazione dello stesso da parte degli organi competenti.

Il progetto preliminare prevedeva un complesso di opere che per semplificare possono essere suddivise in due categorie principali:

- generali e diffuse;
- puntuali e localizzate.

Gli interventi generali sono quelli finalizzati alla difesa dalle acque medio-alte, al risanamento fognario e alla razionalizzazione e potenziamento delle reti tecnologiche dei sottoservizi. Essi consistono essenzialmente nelle seguenti operazioni:

- rialzo delle quote di difesa accompagnato da eventuale realizzazione di strutture specifiche di difesa;
- scavo dei rii in asciutto;
- risanamento o rifacimento dei muri di sponda e dei marginamenti;
- realizzazione di reti fognarie separate idonee a trasferire i reflui ad impianti di trattamento remoti;
- sistemazione del sottosuolo e delle reti tecnologiche presenti mediante attività di razionalizzazione e potenziamento;
- ricostruzione della viabilità.

Gli interventi puntuali costituiscono un completamento dei precedenti e riguardano oggetti localizzati come:

- ponti;
- strutture di ormeggio;
- elementi di verde pubblico e arredo urbano;
- patrimonio immobiliare pubblico e privato.

tipologia	San Martino sud (mq)	San Mauro ovest e nord-ovest (mq)	San Martino ovest, centrale, nord e est (mq)	San Mauro est e Terranova (mq)	Giudecca (mq)	totali (mq)
trachite giunto unito	4.530	17	1.565			6.112
trachite giunto fugato	1.782	884	2.924	796		6.386
masegni in cls	396	264	143			803
porfido	4.845	9.399	12.160	13.459	5.478	45.341
cotto	379	127	522	721	349	2.098
cemento	69		1.114	272	521	1.976
totale	12.001	10.691	18.428	15.248	6.348	62.716

Tab. 2 - Stato di fatto delle pavimentazioni pubbliche, superficie per tipologia e zona

Le principali modifiche apportate in sede di redazione del progetto definitivo, per quanto concerne gli interventi generali, hanno riguardato:

- lo sviluppo dell'alternativa progettuale che prevede l'impiego di chiusure mobili all'imbocco dei rii;
- il collegamento della rete fognaria di Burano con quella del quartiere Ater di Mazzorbo e la previsione di impiego del nuovo impianto di trattamento di quest'isola come struttura di emergenza in caso di temporanea inagibilità della condotta di collegamento tra Burano e Sant'Erasmus.

Con riferimento agli interventi puntuali è stato invece deciso:

- lo stralcio della prevista realizzazione di due strutture di ormeggio definitive, sostituite da opere simili, ma di caratteristica tipologica provvisoria da utilizzare durante il periodo di cantiere;
- la realizzazione di un edificio da collocarsi in prossimità delle principali strutture operative del sistema, con funzioni di centro di gestione e controllo dello stesso;
- il rinvio ad un separato progetto specifico di tutte le soluzioni riguardanti le sistemazioni di arredo urbano e verde pubblico;
- lo stralcio dall'iter approvativo del progetto

- integrato del rifacimento dei quattro ponti i cui progetti sono stati approvati in via autonoma e più celere, sicché la loro ricostruzione è già avviata;
- l'approfondimento dei dati relativi alle unità immobiliari private in rapporto alle due alternative progettuali di difesa dalle acque alte.

Ancora una volta si vuole sottolineare come il tema più complesso del progetto definitivo riguardi la soluzione da adottare per la difesa dalle acque medio-alte dell'isola e più in particolare l'esame comparato dell'alternativa dei rialzi "spinti" del suolo urbano con quella dei rialzi più contenuti integrati dall'intervento mediante chiuse mobili all'imbocco dei canali interni.

Ma l'obiettivo più importante del progetto probabilmente è il rifacimento della rete di fognatura, che andava reso coerente e inserito in un più ampio contesto territoriale caratterizzato da vari interventi in corso o programmati da altri soggetti istituzionali. Infatti senza la costruzione *ex novo* di una rete di fognatura moderna non è possibile attuare l'intervento di difesa dalle acque alte tramite chiusure mobili. Questi due temi progettuali sono illustrati nei tre capitoli seguenti.

