



## Obiettivi e contenuti del progetto integrato

**I**l progetto *insula di Burano* prevede un complesso di opere di manutenzione e di nuova realizzazione finalizzato preminentemente:

- all'esecuzione degli interventi sul sistema fognario atti a conseguire l'adeguamento alle normative relative agli scarichi di tipo civile in laguna attraverso l'utilizzo delle più idonee tecnologie in funzione dei costi sostenibili;
- a eliminare i disagi locali attribuibili ai fenomeni di marea medio-alta che, nelle parti più depresse dell'isola (a quota +80 cm sullo zero di Punta della Salute), si manifestano con una tale frequenza (mediamente circa 50 eventi di esondazione all'anno – vedi tab. 1) da configurarsi ormai come una situazione di quasi normalità.

Accanto ai due principali obiettivi, è stata presa in considerazione una serie di altri interventi concomitanti e correlati ai primi, la cui individuazione deve avvenire fin dalla fase progettuale secondo un approccio integrato; tali interventi, che solo per comodità espositiva chiameremo “secondari” (ma in realtà sono ugualmente importanti), riguardano il recupero funzionale dei marginamenti esterni e dei muri di sponda interni, la realizzazione di strutture di ormeggio integrative, i ponti, la pavimentazione e il verde urbano, e le reti tecnologiche dei sottoservizi. In riferimento al primo obiettivo viene proposto un

|         | permanenza<br>ore min. | casi<br>n° | media<br>ore min. |
|---------|------------------------|------------|-------------------|
| ≥160 cm | 9 20                   | 2          | 4 40              |
| ≥150 cm | 16 20                  | 3          | 5 26              |
| ≥140 cm | 22 50                  | 6          | 3 48              |
| ≥130 cm | 48 25                  | 21         | 2 18              |
| ≥120 cm | 118 35                 | 48         | 2 28              |
| ≥110 cm | 271 35                 | 109        | 2 29              |
| ≥100 cm | 611 45                 | 255        | 2 24              |
| ≥ 90 cm | 1493 40                | 606        | 2 28              |
| ≥ 80 cm | 3850 30                | 1540       | 2 30              |

**Tab. 1 - Punta della Salute, numero dei casi e permanenza della marea sopra quote prestabilite nel periodo 1966-1997**

Dati forniti dal Comune di Venezia - Centro previsioni e segnalazioni maree

totale rifacimento del sistema fognario e la realizzazione di una rete di raccolta di tipo separato con recapito dei reflui a trattamento remoto. L'intera isola di Burano possiede infatti le caratteristiche di “area marginale”, come definita dal *Progetto generale guida per il rinnovo delle fognature del centro storico di Venezia* (vedi Appendice 1, pag. 53).

Per il conseguimento del secondo obiettivo si è ritenuto opportuno sviluppare una proposta progettuale articolata in due alternative. Tale articolazione appare giustificata dalla relativa incertezza circa l'evoluzione futura dei livelli del medio mare (stimata comunque tendenzialmente in crescita) e, soprattutto dalla carenza, al momento della redazione del progetto, di precisi riferimenti sugli interventi di salvaguardia dell'intero bacino lagunare rispetto alle maree eccezionali.

La prima alternativa propone un intervento affidato ai soli rialzi della pavimentazione che raggiunga una quota di salvaguardia minima per tutta l'isola di Burano di +110 cm sullo zero mareografico di Punta della Salute (da qui in avanti P.S.), ma tendente, laddove fattibile in funzione delle situazioni locali esistenti, a quota +130 cm. Questa alternativa progettuale, a seguito di un'attenta analisi dello stato di fatto, rappresenta il massimo raggiungibile per quanto riguarda la difesa dalle acque alte con soli interventi di rialzo delle pavimentazioni senza stravolgere il delicato tessuto storico, urbanistico, paesaggistico ed edilizio dell'isola.

Tale soluzione consegue l'obiettivo di eliminare i disagi attribuibili al fenomeno delle acque medio-alte nella misura del 93% del numero degli eventi possibili (con riferimento alle maree del periodo 1966-1997), ossia di proteggere totalmente l'isola di Burano a quota +110 cm P.S. e di ridurre la superficie non edificata accessibile coinvolta per esondazioni di marea a quota +130 cm dell'80% (da 44.000 mq a 9000 mq coinvolti, ossia dal 51% al 10% di superficie non edificata accessibile).

Nell'ipotesi di invariabilità del livello medio del mare per il prossimo futuro, questa alternativa rappresenta una soluzione adeguata all'obiettivo da raggiungere, in quanto vengono impediti 44-45 allagamenti/anno su un

totale di 48 che si verificano attualmente.

Se si ipotizza, invece, un aumento tendenziale del livello medio del mare per il prossimo futuro di 20-30 cm, diventa preferibile conseguire una quota di salvaguardia più elevata, in quanto il numero di eventi annui di maree superiori a +110 cm P.S. diverrebbe significativo. In tal caso è indispensabile ricorrere a opere di chiusura dell'imbocco dei rii, la cui adozione avrebbe il vantaggio, oltre a proteggere l'intera isola di Burano a quota +135 cm P.S., anche di limitare l'intervento di rialzo della pavimentazione pubblica, e quindi il numero di unità immobiliari private sulle quali intervenire (98 unità coinvolte contro le 266 della soluzione con soli rialzi). Come si vedrà più avanti, l'analisi delle due alternative ha richiesto un apposito "studio di impatto ambientale" finalizzato alla valutazione degli impatti significativi sui comparti "ambiente", "paesaggio", "socio-economico", e del "patrimonio storico-culturale" inerenti alle due soluzioni sia in fase di cantiere che in fase di esercizio.

Mentre nell'alternativa 1 (soluzione senza paratoie e solo rialzi) la difesa dalle acque alte è affidata ai soli rialzi diffusi e locali della pavimentazione, con conseguente protezione totale dell'isola a quota +110 cm P.S. e ove possibile a quote superiori (tendente a +130 cm), nell'alternativa 2 (soluzione con paratoie e rialzi contenuti) la protezione dell'intera isola di Burano fino a +110 cm è affidata ai rialzi, da +110 cm a +135 cm la difesa è garantita dalla chiusura delle paratoie mobili all'imbocco dei rii.

L'attuazione della difesa tramite chiusure mobili all'imbocco dei rii è resa possibile dall'eliminazione degli scarichi bianchi e neri presenti sul lato laguna dell'isola e degli scarichi neri riversanti nei rii.

Attraverso un approccio "integrato", vengono cioè conseguiti in forma unitaria tre obiettivi complementari: il risanamento igienico-sanitario, la

difesa dalle acque alte e la razionalizzazione delle reti tecnologiche dei sottoservizi.

### ***Lo sviluppo progettuale: il progetto preliminare***

I principali riferimenti progettuali assunti per la redazione del progetto preliminare sono stati individuati nei contenuti della deliberazione del Consiglio comunale n° 307 del 16 dicembre 1996 – con cui sono stati approvati gli schemi di accordo di programma relativi ad alcuni territori lagunari tra cui anche Burano – e nelle indicazioni fornite dal Magistrato alle Acque all'avvio dell'iter progettuale<sup>1</sup>. Il progetto preliminare, sulla base di tali indirizzi e di una attenta analisi del territorio, ha sviluppato un'ipotesi di intervento integrato articolato sulle seguenti scelte:

- operare una radicale trasformazione dell'attuale sistema fognario, mediante la realizzazione di reti separate per acque nere e meteoriche, in modo da consentire da un lato il trasferimento dei reflui a un impianto di trattamento remoto ed evitare la costruzione di numerosi impianti di trattamento individuali (fosse settiche), dall'altro rendere indipendente la raccolta dei reflui fognari dai livelli di marea;
- prevedere la realizzazione di una rete settoriale di raccolta a gravità per le acque nere confluite in sette stazioni di rilancio, collegate a una rete in pressione (secondaria e primaria) per il trasferimento all'impianto di depurazione;
- individuare l'impianto di depurazione di Sant'Erasmus, la cui realizzazione è prevista nel *Progetto di difesa dell'isola di Sant'Erasmus* redatto dal Consorzio Venezia Nuova, come il più idoneo per il recapito dei reflui di Burano. Tale soluzione concentra le funzioni di trattamento dei liquami della laguna nord in un'unica struttura e inoltre consente un'agevole possibilità successiva

<sup>1</sup> Nell'atto di Consiglio si fa riferimento al *Piano programma degli interventi integrati per il risanamento igienico ed edilizio della città di Venezia* approvato il 28 luglio 1995, all'interno del quale è compreso il *Progetto generale guida per il rinnovo della fognatura del centro storico di Venezia*, ove si precisa che nelle linee progettuali si debbano tenere in debito conto gli ordini del giorno del Consiglio comunale datati 15 marzo 1995 e 4 novembre 1996. In particolare, nel documento di Consiglio approvato con voto finale unanime il 15 marzo 1995 e in relazione alle problematiche di difesa dalle acque alte degli abitati insulari si rileva che "possano e debbano procedere tutti gli interventi di rifacimento dei marginamenti, delle pavimentazioni e dei collettori fognari (fortemente connessi alla manutenzione urbana) con il rialzo in particolare degli spazi e dei percorsi pubblici (connesso agli interventi interni agli edifici) a quote attentamente valutate e progettate zona per zona; quote compatibili con il non stravolgimento dello specifico tessuto storico urbanistico, paesaggistico ed edilizio. Si ritiene invece che in base alle discutibili esperienze in corso vada sottoposta ad attenta verifica la compatibilità e la opportunità ambientale, paesaggistica, funzionale di qualsiasi progetto che punti a rendere artificiale la gestione con sistemi complessi del deflusso delle acque interne e della difesa dalle maree medio-alte e ciò, non solo rispetto ad una analisi 'costi-benefici', ma anche e soprattutto rispetto alla garanzia di ottenere i risultati ipotizzati". Inoltre, con comunicazione del 24 luglio 1998 il Magistrato alle Acque indica che "la difesa dalle acque medio-alte per Burano può essere eseguita in sicurezza fino almeno alla quota di 130 cm su Punta della Salute".



### La laguna nord con l'isola di Burano

- di collegamento con l'impianto di depurazione esistente sul litorale del Cavallino dotato di scarico a mare;
- procedere, in concomitanza con gli interventi sulle fognature, all'esecuzione degli interventi di salvaguardia dalle acque medio-alte mediante il rialzo delle pavimentazioni pubbliche, limitando le modifiche di quota delle stesse nel rispetto del tessuto urbanistico e architettonico del territorio, della specificità socio-economica delle diverse aree e del grado di coinvolgimento delle unità immobiliari private, in particolare nella parte storica dell'isola di San Martino;
  - realizzare un sistema di raccolta per le acque meteoriche in due distinte zone dell'isola di San Martino per conseguire l'obiettivo sopra espresso;
  - operare sui marginamenti esterni e sui muri di sponda dei rii interni con interventi di rinnovo o ricostruzione in modo tale da rendere conseguibili i risultati prefissati per il risanamento fognario e per la salvaguardia;
  - eseguire gli interventi di adeguamento, completamento ed eventuale rinnovo totale delle reti tecnologiche dei sottoservizi sulla base delle

- indicazioni fornite dagli enti di gestione;
- accompagnare all'esecuzione delle opere diffuse e generali gli interventi complementari riguardanti la viabilità (rifacimento dei ponti in legno e acciaio, manutenzione di quelli in muratura), la fruibilità delle aree a verde e la realizzazione delle strutture necessarie all'esecuzione dei lavori e a un più organico utilizzo degli spazi acquei dei rii interni (realizzazione di tre nuove strutture di ormeggio).
- Lo sviluppo di tali assunti ha consentito di definire un quadro progettuale complessivo che, a ultimazione delle opere previste, raggiunge i seguenti risultati:
- annullamento totale del carico inquinante riversato nei rii interni dalle attività dell'isola di Burano e analogo beneficio per la laguna nell'ipotesi di convogliare in una seconda fase i reflui all'impianto di depurazione del Cavallino;
  - eliminazione degli eventi di esondazione, attribuibili al fenomeno delle maree fino alla quota di +110 cm P.S. (frequenza annua 3,41 ovvero eliminare il 93% degli eventi verificatisi nel periodo 1966-1997) e riduzione delle superfici

esondate per eventi più consistenti (2100 mq rispetto agli attuali 31.000 mq per livelli di +120 cm e 9000 mq rispetto agli attuali 44.000 mq per livelli di +130 cm);

- assicurazione di una viabilità di collegamento tra le quattro isole che compongono Burano e con l'approdo dei mezzi pubblici a quota +130 cm;
- ricostruzione dei quattro ponti in legno e in acciaio che si presentano in condizioni di degrado tali da non rendere sufficiente l'esecuzione di ulteriori opere di manutenzione straordinaria;
- limitazione a 239 unità degli interventi complementari sugli immobili privati, prevalentemente a utilizzo residenziale e collocate lungo le fondamenta prospicienti i rii, in percorsi di ridotto interesse turistico e paesaggistico rispetto al percorso principale di viale e piazza Galuppi nell'isola di San Martino.

In relazione ai temi di salvaguardia dai fenomeni di marea medio-alta, il progetto preliminare aveva condotto a individuare una soluzione, affidata al rialzo delle pavimentazioni, che solo parzialmente era in grado di soddisfare la richiesta del Magistrato alle Acque formulata all'avvio della progettazione. Ovvero il raggiungimento di una quota di salvaguardia per tutto il territorio pari a +130 cm P.S.

Nel progetto preliminare si era perciò individuata la possibilità di conseguire compiutamente gli obiettivi progettuali mediante l'esecuzione di chiusure mobili all'imbocco dei rii accompagnate da opere di rialzo dei marginamenti esterni e delle fondamenta (in ogni caso necessarie per limitare il numero di chiusure annue).

Il progetto preliminare redatto in data novembre 1998 ha ottenuto parere favorevole da parte della Commissione per la Salvaguardia nella seduta n° 5 del 16 marzo 1999; nulla osta di cui alla legge 5 marzo 1963 n° 366 da parte del Comitato Tecnico di Magistratura con voto n° 43 in data 14 maggio 1999; approvazione della Giunta comunale con deliberazione n° 823 nella seduta del 4 giugno 1999 e con successiva rettifica (limitatamente alla suddivisione dei finanziamenti tra Stato, Regione e Comune) n° 983 nella seduta dell'1 luglio 1999<sup>2</sup>.

Con riferimento alle prescrizioni della Commissione per la Salvaguardia e in considerazione dell'entrata in vigore della Lr 26 marzo 1999 n° 10, *Disciplina dei contenuti e delle procedure di Valutazione d'impatto ambientale*, Insula ha ritenuto opportuno sottoporre a verifica (*screening*) il progetto preliminare e la Commissione regionale VIA, nella seduta del 25 ottobre 1999, ha stabilito che le opere previste fossero comprese fra quelle di cui all'allegato C2 punto b) della Lr 10/99, in quanto costituiscono opere di difesa dal mare. In tal modo sono stati in particolare considerati:

- l'innalzamento dei marginamenti lagunari;
- la sopraelevazione delle pavimentazioni e delle fondamenta;
- la costruzione di due nuove darsene;
- l'interclusione all'espansione della marea con cinque paratoie mobili all'ingresso dei rii.

A seguito di tale parere è stato presentato il piano di redazione (*scoping*) dello studio di impatto ambientale e in data 15 marzo 2000 la Direzione regionale Tutela dell'ambiente ha comunicato la condivisione dello stesso da parte della

<sup>2</sup> Le prescrizioni impartite dai rispettivi organi competenti si possono così riassumere:

a) *Commissione per la Salvaguardia di Venezia*

Richiede di esaminare il progetto definitivo in particolare per valutare:

- la coerenza con il piano generale del sistema delle fognature;
- l'attuazione della manutenzione e riorganizzazione dei rii, dei sottoservizi, dell'arredo e dei rialzi delle pavimentazioni;
- le implicazioni e conseguenze ambientali, sociali e paesaggistiche delle paratoie mobili all'imbocco dei rii.

b) *Comitato Tecnico di Magistratura*

Richiama nelle considerazioni le conclusioni dell'Ufficio di Salvaguardia che:

- non ritiene sufficiente la sicurezza idraulica raggiungibile con le sole operazioni di rialzo delle pavimentazioni;
- richiede di sviluppare in sede di progettazione definitiva gli interventi di chiusura mobile per individuare la tipologia di paratoia più idonea e la quota ottimale di salvaguardia.

c) *Giunta comunale*

Rinvia a ulteriore atto deliberativo di competenza del Consiglio l'approvazione delle darsene e del progetto definitivo e accoglie le osservazioni della Commissione comunale di coordinamento e controllo di Insula spa che:

- ritiene di dover verificare la possibilità, anche attraverso l'introduzione delle paratoie mobili, di attuare la difesa del territorio a quote anche maggiori di +130 cm sullo zero di Punta della Salute;
- ritiene si debba prevedere un sistema di trattamento in loco da utilizzarsi in caso di mancata agibilità della condotta di collegamento sublagunare con Sant'Erasmo;
- auspica che in sede di progetto definitivo si preveda di collegare alla rete fognaria di Burano anche il quartiere residenziale Ater di Mazzorbo.

Commissione regionale VIA, precisando che le eventuali alternative progettuali soggette a parere di valutazione avrebbero dovuto essere preliminarmente condivise dall'autorità competente alla definizione delle quote di salvaguardia.

### **Articolazione del progetto definitivo**

Le indicazioni del progetto preliminare, integrate e completate dalle osservazioni emerse in sede di approvazione, hanno costituito la base per la redazione del progetto definitivo, ovvero di un progetto che sviluppa due alternative che si differenziano sostanzialmente solo nell'attuazione dell'intervento di salvaguardia dalle acque alte. La prima operando mediante una attuazione spinta dei rialzi delle pavimentazioni, la seconda con l'impiego di chiusure mobili all'imbocco dei rii accompagnato da interventi di rialzo più contenuti.

Lo sviluppo di queste due alternative, per la considerevole complessità dei temi affrontati dal progetto preliminare, è stato compiuto attraverso la redazione di sette sottoprogetti tematici che sono stati elaborati alcuni interamente dai tecnici di Insula e altri con la collaborazione di società di ingegneria e professionisti esterni. Il gruppo di progettazione si è inoltre avvalso di consulenze specifiche relativamente agli aspetti geotecnici, archeologici e botanici (a pag. 52 è riportata la composizione dell'intero gruppo di progettazione e studio).

La progettazione definitiva è stata così articolata nei seguenti sottoprogetti:

- rilievi e indagini
- opere di fognatura
- marginamenti e muri di sponda
- chiusure mobili all'imbocco dei rii
- strutture di ormeggio
- ponti, pavimentazioni e verde
- studio di impatto ambientale

In riferimento ai sottoprogetti, le principali analogie e differenze tra le due alternative progettuali proposte possono così essere riassunte:

#### *opere di fognatura*

- le caratteristiche tipologiche delle reti di acque reflue e meteoriche rimangono invariate. L'unica diversità è rappresentata dalla capacità di invaso per eventi meteorici delle due aree protette per perimetrazione (all'interno dell'isola di San Martino) in relazione alla differenza di quota di protezione che nell'alternativa senza paratoie risulta di +130/133 cm e nell'alternativa con paratoie di +111/116 cm.

#### *marginamenti e muri di sponda*

- l'intervento con le chiusure mobili richiede limitate modifiche planimetriche e altimetriche in corrispondenza degli imbocchi dei canali, le prime per realizzare il parallelismo tra le sponde e le seconde per l'inserimento delle stazioni di pompaggio dei rii Mandracchio e della Giudecca;
- per quanto riguarda la protezione perimetrale la quota altimetrica di progetto dei marginamenti esterni risulta uguale nelle due alternative, l'unica differenza si ha nelle parti esterne adibite ad attività cantieristiche, le quali per la soluzione con paratoie devono essere necessariamente impermeabilizzate e in alcuni casi rialzate;
- la quota minima delle fondamenta è analoga nelle due alternative e pari a +110 cm, ma nel caso di chiusure mobili rimane costante, se non già superiore a tale livello, mentre nell'altro caso risulta variabile tra +110 cm e +130 cm in funzione delle quote dei piani terra delle abitazioni prospicienti i rii e dei percorsi principali di viabilità pedonale.

#### *chiusure mobili all'imbocco dei rii*

- tutte le problematiche di costruzione, gestione e manutenzione sono specifiche dell'alternativa con paratoie;
- la quota di salvaguardia conseguita con la chiusura delle paratoie è per l'intera isola di Burano pari a +135 cm P.S., mentre per l'alternativa senza paratoie è di +130 cm per il 90% del territorio e variabile tra +110 e +130 cm per il rimanente 10% circa;
- i costi sono di poco più elevati (5% circa) rispetto all'altra alternativa;
- i tempi di realizzazione risultano leggermente più lunghi per le operazioni di montaggio delle paratoie;
- i costi di manutenzione sono più elevati;
- i margini di sicurezza previsti per la gestione delle paratoie risultano sufficienti in sede teorica e definiti sulla base di eventi usuali (quelli statistici); il fenomeno delle acque alte è, tuttavia, determinato in misura considerevole da fattori di natura contingente (componente meteorologica) e quindi suscettibile di notevoli variazioni soprattutto nel modo di evolversi. Pertanto particolare attenzione dovrà essere posta alle modalità di gestione delle chiusure in funzione, in primo luogo, dei rischi derivanti dalla possibilità di una tracimazione perimetrale e in generale per evitare chiusure o allagamenti artificiali non necessari;

- al fine di ottimizzare la gestione delle paratoie si rende necessaria l'esistenza di una conoscenza localizzata delle letture di marea a Burano. È stato quindi deciso, in collaborazione con il Centro previsioni e segnalazioni maree del Comune di Venezia, di costruire due stazioni mareografiche a sud (già installata nel dicembre 2001) e a nord (di prossima costruzione) dell'isola.

#### *strutture di ormeggio*

- le due soluzioni risultano coincidenti in quanto l'esigenza di operare una modifica perimetrale all'imbocco di rio di San Mauro per l'inserimento della paratoia è stata mantenuta anche per l'altra alternativa, in modo da conseguire la valorizzazione dell'area verde di Corte Comare con lo spostamento della cavana attualmente esistente.

#### *ponti, pavimentazioni e verde*

- il progetto dei ponti risulta compatibile con entrambe le alternative in quanto è prevista l'eliminazione dei gradini sulle fondamenta e il loro inglobamento nella pavimentazione nel caso

- dell'alternativa senza chiusure mobili;
- la modifica delle quote di profilo di sponda lungo i rii interni determina un generale rialzo delle fondamenta specialmente nell'alternativa senza paratoie;
- la differenza di costo tra le due alternative è irrilevante per la parte pubblica, ma diviene importante per il coinvolgimento delle unità immobiliari private che risultano rispettivamente 98 (soluzione con paratoie e rialzi contenuti) e 266 (soluzione senza paratoie e solo rialzi);
- in entrambe le alternative e in misura più o meno consistente, solo un edificio vincolato è coinvolto dal rialzo delle pavimentazioni; si tratta del palazzo Michiel sito nell'isola di San Martino ai piedi del ponte delle Cappuccine in fondamenta della Pescheria;
- le operazioni di rialzo che implicano le modifiche territoriali più rilevanti si rendono necessarie nel caso dell'alternativa senza chiusure in corrispondenza dei ponti di collegamento tra le quattro isole per assicurare una viabilità tra le stesse a quota superiore a +130 cm.

