

## Progetto di recupero abitativo edifici residenziali dell'Isola Lunga

### PROGETTO PRELIMINARE

— *Committente:*

ISOLA LONGA S.r.l.  
via Carducci, 1 - 90141 Palermo, Italia  
T +39 039 9066.001 F +39 039 9066.021  
info@isolalonga.com



— *Project Management:*

matteogatto&associati  
via della Moscova, 25 - 20121 Milano, Italia  
T +39 02 87176877  
info@matteogatto.com

matteogatto&associati

— *Progettazione architettonica e coordinamento:*

MC A Mario Cucinella Architects  
Via F.Flora, 6 - 40129 Bologna, Italia  
T +39 051 631 3381 F +39 051 631 3316  
mca@mcarchitects.it www.mcarchitects.it



— *Progettazione strutturale:*

Studio PP8  
Via Giovanni Antonio Amedeo, 57 - 40129 Milano, Italia  
T +39 02 49710512  
info@studiopp8.com www.studiopp8.com



— *Progettazione impiantistica:*

Bios IS S.r.l.  
Via Alfoso La Marmora, 51 - 50121 Firenze, Italia  
T/F +39 055 0460265  
info@bios-is.it www.bios-is.it



— *Progettazione idrica:*

IRIDRA S.r.l.  
Via Alfoso La Marmora, 51 - 50121 Firenze, Italia  
T +39 055 470 729 F +39 055 475 593  
info@iridra.com www.iridra.com



### *Titolo* Relazione trattamento acque

Data	nome File			
11/11/2022				
Scala	Codice		Ubicazione	Tipo
	ILM_P_M_6001_V			M
Rev.	Drw	Cntr	Appr	Drw n°
00				6001_V

## SOMMARIO

<b>1.</b>	<b>LA GESTIONE SOSTENIBILE DEL CICLO DELLE ACQUE</b>	<b>2</b>
1.1	PREMESSA	3
1.2	PRINCIPI GENERALI DI GESTIONE SOSTENIBILE DEL CICLO DELLE ACQUE	4
1.3	IL RECUPERO DELLE ACQUE GRIGIE	4
1.4	SISTEMI DI FITODEPURAZIONE	6
1.5	IL RECUPERO DELLE ACQUE GRIGIE CON SISTEMI DI FITODEPURAZIONE	8
1.6	IL RECUPERO DELLE ACQUE METEORICHE	8
1.7	I DISPOSITIVI PER IL RISPARMIO IDRICO	12
<b>2.</b>	<b>ANALISI GENERALI DEI FABBISOGNI IDRICI E DELLE DISPONIBILITA'</b>	<b>14</b>
2.1	DISPONIBILITÀ IDRICHE	15
2.2	STIMA DEI FABBISOGNI IDRICI	16
<b>3.</b>	<b>LINEE GENERALI DI INTERVENTO</b>	<b>17</b>

## 1. LA GESTIONE SOSTENIBILE DEL CICLO DELLE ACQUE



## 1.1 PREMESSA

Il progetto elaborato per il recupero edilizio ai fini abitativi degli edifici posti nella parte Nord dell'isola prevede un totale di 21 alloggi.

La fornitura di acqua potabile delle strutture sarà assicurata tramite una ridotta derivazione dalla tubazione acquedottistica pubblica che serve Favignana e che attraversa la parte nord dell'isola. Tale derivazione è già stata effettuata ed è operativa. Dato che durante la stagione estiva possono verificarsi delle carenze idriche, diventa fondamentale dotarsi di adeguati accumuli sull'isola che permettano di supplire sia ai consumi di punta istantanei mediante l'utilizzo di gruppi di pressurizzazione, sia a forniture limitate durante alcuni giorni critici dell'anno. È indubbio che risulta importante minimizzare i consumi idrici di acqua potabile sull'isola, massimizzando il risparmio idrico ed il ricorso a reti duali.

Oltre ad accorgimenti in fase di progettazione della rete di fornitura idrica e raccolta delle acque reflue e meteoriche, ai residenti sarà richiesta, inoltre, l'adozione di comportamenti mirati alla sensibilizzazione degli utenti e degli operatori.

Dal punto di vista paesaggistico si prevede sostanzialmente il potenziamento del verde esistente, costituito da essenze tipiche della macchia mediterranea che non richiedono generalmente irrigazione, oltre a piccole zone a verde e giardini di pertinenza degli edifici; di conseguenza i consumi irrigui saranno molto limitati.

Si è quindi deciso di adottare tutte le soluzioni tecniche rese possibili dalla normativa italiana e regionale per

“chiudere” il ciclo delle acque:

- i prelievi idrici ad uso potabile avvengono tramite derivazione da acquedotto pubblico con le modalità già concordate con il gestore; si prevedrà un'unica derivazione con controllo della portata massima erogata, prevedendo allo stesso tempo serbatoi di accumulo collegati a gruppo di pressurizzazione che alimenteranno le strutture; i serbatoi di accumulo saranno realizzati mediante posa di serbatoi tubulari in HDPE di altezza ridotta all'interno di vecchie vasche esistenti precedentemente utilizzate per acquacoltura, rinfiancati e coperti con terreno;
- tramite un sistema di contatori si prevede il monitoraggio continuo delle reti di distribuzione, di modo da evitare rischi di perdite incontrollate;
- per limitare al massimo il prelievo dall'acquedotto, sono state previste le seguenti misure integrate:
  - il recupero di tutte le acque grigie delle strutture, depurate tramite semplici ed efficaci sistemi di fitodepurazione a flusso sommerso, realizzati all'interno di una delle vasche in passato destinate all'acquacoltura, senza il ricorso a nuovi lavori di scavo: il fondo e le pareti verranno impermeabilizzate con teli in EPDM e successivamente riempite con ghiaie di opportuna granulometria e piantumate con essenze scelte tra quelle autoctone della riserva; le acque recuperate vengono stoccate in serbatoi tubulari in HDPE di altezza ridotta calati all'interno delle vecchie vasche esistenti precedentemente utilizzate per acquacoltura, rinfiancati e coperti con terreno, e quindi riutilizzate per l'irrigazione di alcune aree a verde
  - l'utilizzo di dispositivi di risparmio idrico in tutte le abitazioni (cassette doppio pulsanti, rubinetti termostatici per le docce, miscelatori aria/acqua) con l'adozione di sistemi mirati alla limitazione degli sprechi (ad esempio rubinetti a comando o con fotocellula, o elettrodomestici a ridotto consumo idrico ed energetico) e dei consumi;

- il recupero delle acque meteoriche dei tetti degli edifici tramite il ricorso sia a filtri centrifughi autopulenti sia a sistemi naturali di filtrazione (filtri vegetati o raingarden) delocalizzati a margine delle strutture ed inseriti armonicamente nel verde; tali sistemi sono poi collegati a dei sistemi di stoccaggio ricavati sia mediante il recupero ove possibile di cisterne semi-interrate esistenti, sia mediante la posa in opera di nuovi serbatoi interrati realizzati mediante vasche tubolari in polietilene a bassa profondità, o mediante strutture alveolari in polipropilene; le acque meteoriche così raccolte possono essere riutilizzate per i WC delle strutture o per altri usi non potabili (es. lavatrici, lavaggio pavimenti, reintegro vasche d'acqua dolce)

## 1.2 PRINCIPI GENERALI DI GESTIONE SOSTENIBILE DEL CICLO DELLE ACQUE

Uno dei principi fondamentali della gestione sostenibile del ciclo delle acque (*sustainable sanitation*) consiste nel considerare le acque di scarico come parte di un sistema completo e nell'esaminare non solo il trattamento e lo scarico delle acque reflue, ma anche l'intero processo di consumo delle risorse idriche. Per essere sostenibile, un sistema di gestione delle acque richiede un uso efficiente dell'acqua, in grado di evitare il ricorso a sostanze pericolose, riciclare le sostanze nutritive, trattare le acque reflue a costi contenuti e recuperare le acque trattate per usi domestici o per l'irrigazione. Così le acque reflue, invece di essere considerate sostanze da eliminare, diventano una risorsa idrica. Tale approccio permette di progettare le varie parti allo scopo di ottimizzare il sistema nel suo complesso.

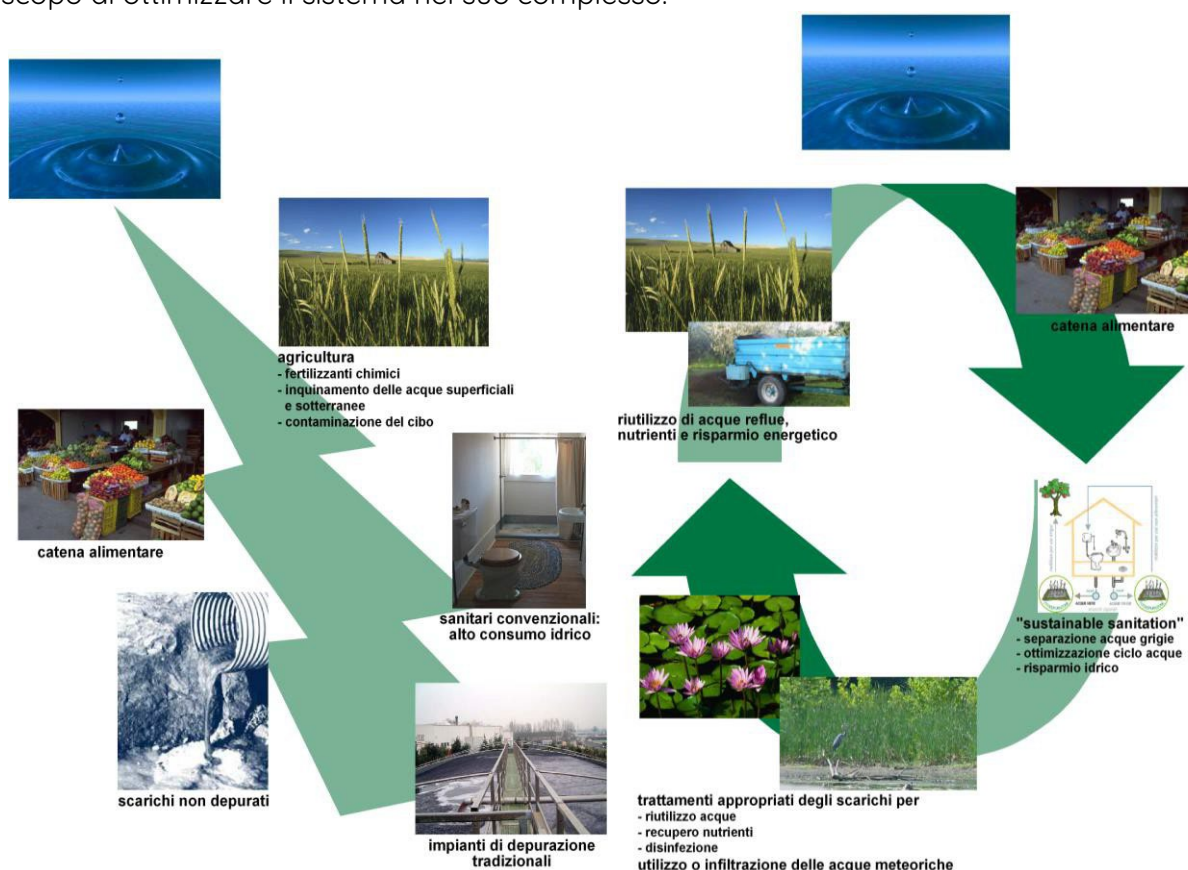


Figura 1 – Sanitation convenzionale e “sustainable sanitation” (da Ecosan, modificato)

## 1.3 IL RECUPERO DELLE ACQUE GRIGIE

Recentemente si sta diffondendo molto velocemente la pratica di riutilizzare le acque grigie: per acque grigie si intendono comunemente le acque derivanti da docce, lavabi, elettrodomestici,



cucine e possono rappresentare circa il 70% delle acque reflue prodotte da ognuno di noi. La separazione, il trattamento e il riutilizzo delle acque grigie costituisce parte di un approccio sostenibile al consumo di risorse idriche che permette di ridurre sostanzialmente l'impiego di acqua potabile. Le acque grigie possono essere riutilizzate per usi indoor come l'alimentazione delle cassette di risciacquo dei WC ed usi esterni come l'irrigazione del verde o il lavaggio di strade e pavimentazioni.

Dal punto di vista qualitativo, le acque grigie contengono rispetto alla miscela grigie più nere meno del 50% del BOD<sub>5</sub>, 10-20% dell'azoto totale, 10-30% del fosforo e livelli di patogeni molto bassi. Da notare che l'azoto totale presente nelle acque grigie è al 50% azoto organico che può quindi essere facilmente fissato ed utilizzato da piante.

	BOD <sub>5</sub> [mg/l]	COD [mg/l]	TSS [mg/l]	N <sub>tot</sub> [mg/l]	P <sub>tot</sub> [mg/l]
WOHNSTADT, 1998	100-130	200-250	70-90	/	/
Jefferson & Laine, 1997	/	257	78	/	/
Bahlo, 1999	240	470		22	2
Nolde, 1999	BOD 75- 360	100-600	/	5-18	0.2-4.5

Tabella 1 – Caratteristiche delle acque grigie (SWAMP Guidelines, 2005)

Una differenza fondamentale fra acque grigie e acque nere è la maggior rapidità di degradazione delle prime. Le acque nere contengono infatti sostanze organiche che hanno subito uno dei processi degradativi più efficienti in natura, quello del tratto gastro-intestinale umano. È quindi facilmente comprensibile che i residui di tale processo, in larga parte composti da materia cellulosica, non si possano decomporre velocemente una volta inseriti in acqua, ambiente non consono alla popolazione batterica in essi contenuta. Ad esempio, in cinque giorni di processo biologico degradativo della sostanza organica, nelle acque nere solo il 40% viene completamente mineralizzato, mentre nel caso delle acque grigie si raggiunge nello stesso periodo una rimozione del 90%. (Kalgren, Tullander, Ahl, e Olsen, 1967). Questo rapido decadimento della sostanza organica presente nelle acque grigie può essere spiegato con l'abbondanza di zuccheri, proteine e grassi, facilmente disponibili alla flora batterica, caratteristica di questa tipologia di reflui.

Un impianto di trattamento delle acque grigie garantisce un'efficiente rimozione del carico organico e della carica batterica ed è caratterizzato da semplicità ed economicità di gestione e manutenzione. Gli elementi base di un sistema di trattamento sono:

- degrassatore (per le cucine);
- trattamento primario;
- trattamento secondario;
- disinfezione.

Le soluzioni più interessanti ed ecosostenibili per il trattamento delle grigie sono rappresentate da sistemi naturali di fitodepurazione a flusso sommerso (SFS-h o SFS-v) (Scheumann et al, 2009). Tali sistemi oltre a garantire un'elevata efficienza di trattamento si inseriscono gradevolmente nelle pertinenze degli edifici andando a costituire parte integrante dell'arredo a verde.

## 1.4 SISTEMI DI FITODEPURAZIONE

I sistemi di fitodepurazione, sperimentati e lungamente studiati a livello internazionale, sono classificati in base al tipo di macrofite utilizzate (galleggianti, radicate sommerse, radicate emergenti) ed alle caratteristiche del percorso idraulico delle acque in:

- **SFS-h o HF:** i sistemi a flusso sommerso orizzontale sono bacini riempiti con materiale inerte (ghiaia) saturo di acqua in cui i reflui scorrono in senso orizzontale con flusso a pistone dall'ingresso verso l'uscita; l'acqua rimane costantemente al di sotto della superficie superiore del medium di riempimento in conseguenza del regime di conducibilità idraulica permesso dal gradiente idraulico (dipendente dalla portata, dalla granulometria prescelta e dalle dimensioni della vasca) e con l'ausilio di un dispositivo di regolazione posto in uscita;

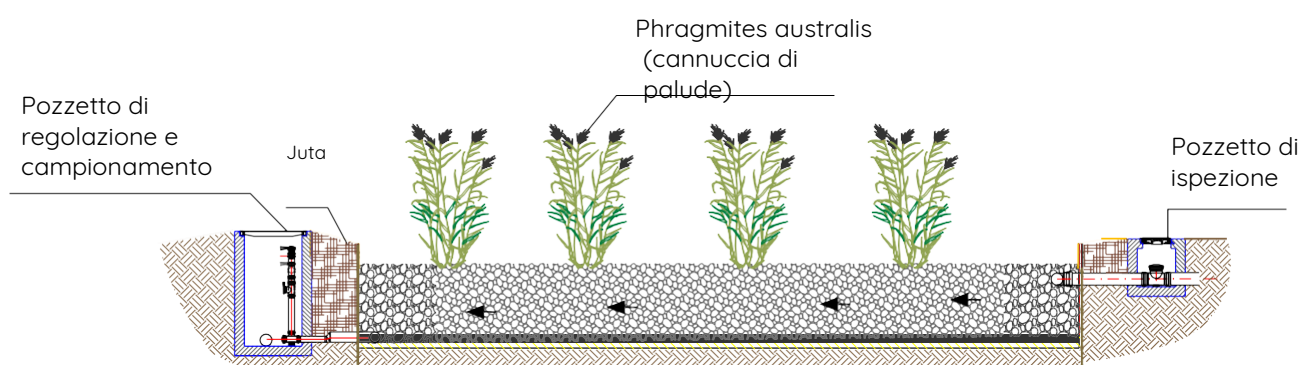


Figura 3 - Schema di funzionamento sistema a flusso sommerso orizzontale (elaborazione Iridra)



Figura 4 - Sistema di depurazione HF (100 AE) nel parco dell'Isola di Polvese - Lago Trasimeno (PG)

- **SFS-v o VF**: i sistemi a flusso sommerso verticale sono vassoi riempiti con materiale inerte in cui i reflui scorrono in senso verticale dall'alto verso il basso in condizioni di alimentazione discontinua (reattori "batch"); il refluo viene cioè distribuito sulla superficie del letto e vincolato a filtrare verso il fondo, dove viene raccolto da delle tubazioni di drenaggio. Il letto si svuota lentamente ad ogni carica, in funzione del coefficiente di percolazione dato dalle stratigrafie di inertì prescelte.

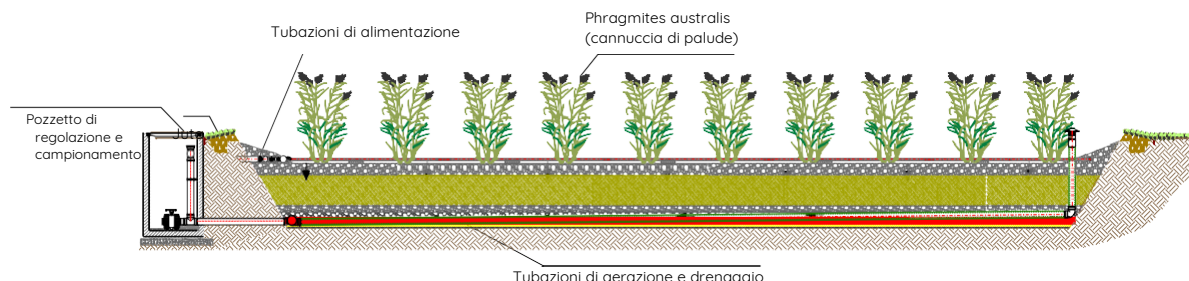
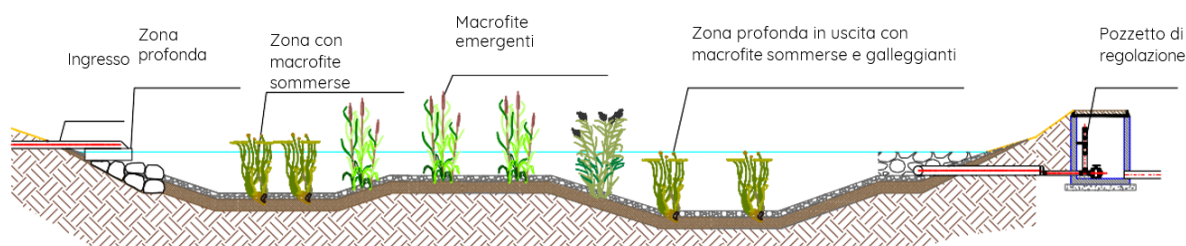


Figura 5 – Schema di funzionamento sistema a flusso sommerso verticale (elaborazione Iridra)

- **FWS**: i sistemi a flusso libero sono quelli che maggiormente si rifanno alle zone umide naturali; si tratta di sistemi caratterizzati dall'alternanza di zone a pelo libero con diversa profondità (generalmente comunque prevalgono le zone poco profonde) in cui si cerca di ricreare un habitat altamente differenziato; raramente si utilizza un'unica specie vegetale preferendo invece diversificare la vegetazione in funzione dell'altezza del pelo libero; i sistemi a flusso libero si evolvono così fino a diventare un'area umida vera e propria, punto di rifugio per uccelli acquatici e piccoli animali.





## 1.5 IL RECUPERO DELLE ACQUE GRIGIE CON SISTEMI DI FITODEPURAZIONE

Nel caso presente, data la disponibilità di spazio e la possibilità di creare delle connessioni con il sistema naturale e paesaggistico, si sono scelti i sistemi di fitodepurazione; in particolare saranno utilizzati sistemi a flusso sommerso orizzontale (HF) in quanto caratterizzati da maggiore semplicità, non producono alcun cattivo odore in quanto l'acqua trattata rimane sempre al di sotto della ghiaia, evitando la proliferazione di insetti e consentendone la fruibilità senza alcun pericolo di sorta. Inoltre, permettono di perdere poca quota tra ingresso ed uscita a differenza dei sistemi a flusso sommerso verticale, particolare non trascurabile in un'isola completamente piana come Isola Lunga.

Le tecniche di fitodepurazione rappresentano una tipologia impiantistica che si adatta perfettamente al trattamento delle acque grigie: in particolare, a parità di carico idraulico trattato, la loro efficienza è maggiore nell'abbattimento del carico organico presente nelle acque grigie, rispetto al caso si abbiano anche le nere. Essendo sistemi a biomassa adesa risentono in maniera molto minore rispetto ai tradizionali impianti a fanghi attivi delle variazioni di concentrazioni di inquinanti nel reflu. Inoltre, hanno dimostrato un'elevata efficacia nell'abbattimento della carica batterica, comunque presente in quantitativi molto limitati all'interno delle acque grigie. Tra le varie tipologie di sistemi di fitodepurazione, quelle a flusso sommerso presentano spiccati vantaggi rispetto a quelli a flusso superficiale: il flusso subsuperficiale limita infatti fortemente il rischio di odori, lo sviluppo di insetti, e può consentire l'utilizzo della zona adibita all'impianto da parte del pubblico, permettendo così anche l'inserimento in sistemazioni a verde di complessi edilizi.

Lo schema dell'impianto di trattamento delle acque grigie è il seguente:

- griglia manuale e trattamento primario (degrassatore);
- trattamento secondario (sistema di fitodepurazione HF);
- accumulo e riutilizzo per irrigazione a goccia



*Figura 9 – Sistemi di fitodepurazione a flusso sommerso inseriti all'interno di un parco a Shanghai, Cina*

## 1.6 IL RECUPERO DELLE ACQUE METEORICHE

Le acque meteoriche costituiscono una risorsa locale facilmente accessibile, utilizzata dall'uomo da molti secoli: basti pensare alla consuetudine di raccogliere le acque di pioggia in cisterne ancora presente in molti Paesi dell'Africa Settentrionale e impiegata anche nel nostro Paese

almeno fino alla diffusione delle reti acquedottistiche.

Le acque meteoriche ben si prestano sia per usi indoor non potabili (come ad esempio alimentazione delle cassette di risciacquo dei WC, alimentazione delle lavatrici) che per applicazione esterne quali l'irrigazione, il lavaggio di superfici pavimentate, il lavaggio delle auto, usi antincendio.

Nel caso di Isola Lunga, sono testimonianza dell'importanza del recupero delle acque meteoriche le numerose vasche di accumulo presenti a margine di ogni edificio e che permettevano di recuperare le acque dei tetti delle strutture.

Le acque meteoriche dei tetti, così come di altre superfici impermeabili non sottoposte a traffico veicolare, presentano in genere buone caratteristiche qualitative rendendo necessaria dal punto di vista del trattamento solo un'efficiente azione di filtrazione per la rimozione dei materiali in sospensione.

Tipologia di inquinante	Fonte	Rischio di contaminazione
Polveri	Vegetazione, traffico veicolare	Moderato: può essere minimizzato pulendo periodicamente le grondaie e installando dei dispositivi per la separazione delle prime piogge
Batteri patogeni	Defezioni di uccelli o altri animali che possono passare sui tetti	Moderato: può essere minimizzato pulendo periodicamente le grondaie e il serbatoio di accumulo e installando dei dispositivi per la separazione delle prime piogge
Metalli pesanti	Polveri (in modo particolare in zone densamente urbanizzate o industriali), componenti del tetto	Basso: a meno di non trovarsi in zone con industria pesante (acciaierie, fonderie) o in zone in cui possono verificarsi piogge acide
Larve di insetti	Deposizione delle uova nelle grondaie o nel serbatoio	Moderato: minimo se l'ingresso del serbatoio è adeguatamente protetto

*Tabella 2 – Principali contaminanti nelle acque di raccolta (da Water Quality of Rainwater Harvesting Systems, [www.sopac.org](http://www.sopac.org), modificato)*

Un impianto per il riutilizzo dell'acqua meteorica proveniente dai tetti è costituito essenzialmente dai seguenti elementi:

- Sistema di raccolta: composto da superficie di raccolta, converse, canali di gronda, bocchettoni, pluviali, pozzetti di drenaggio, caditoie, tubazioni di raccordo;
- Filtro;
- Serbatoio di accumulo con scarico di troppo pieno;
- Pompa;
- Sistema di distribuzione (dotato di sistema di reintegro con acqua potabile).



Figura 10 - Esempio di recupero delle acque meteoriche dei tetti per usi interni all'abitazione, tramite l'utilizzo di un filtro

(2) e di un serbatoio di stoccaggio (1) (Fonte: <http://www.3ptechnik.de>)

Nella progettazione di un sistema di recupero delle acque meteoriche, la parte più complessa riguarda il dimensionamento del serbatoio, il cui volume dipenderà dal grado di copertura desiderato (ad esempio se l'utilizzo dell'acqua meteorica è circoscritto al periodo in cui si verificano anche le maggiori precipitazioni o se si desidera coprire interamente i fabbisogni con le meteoriche anche nei periodi secchi). Per il dimensionamento del serbatoio possono essere utilizzati diversi metodi, mutuati da Linee Guida tedesche (Normativa DIN 1989) o austriache (*Guidance on use of rainwater tanks*); il modo più corretto rimane comunque quello di effettuare dei bilanci idrici su scala mensile stimando gli ingressi (le acque di pioggia raccolte) e le uscite (quindi i fabbisogni di acque meno pregiate, eventuali perdite per evaporazione, evapotraspirazione, ecc).

Per il trattamento delle acque meteoriche dei tetti si può ricorrere sia a sistemi compatti (filtri) che a sistemi più naturali (rain garden) che possono inserirsi gradevolmente all'interno delle zone a verde.

Per quanto riguarda i filtri, esistono in commercio numerosissime soluzioni che spaziano dalle semplici griglie da installare direttamente sui pluviali a sistemi di filtrazione autopulenti posti in pozzetti interrati che possono arrivare a servire superfici fino a 3000 m<sup>2</sup>.

Così come per i sistemi di fitodepurazione per le acque grigie, nel caso presente tali filtri meccanici e a basso ingombro possono essere integrati efficacemente con sistemi più estensivi da inserire nel design del verde delle strutture, data la grande disponibilità di spazi e superfici verdi.

I sistemi di filtrazione vegetati, noti anche come *rain garden*, sono trattamenti di tipo estensivo mutuati dai sistemi a flusso sommerso verticale. Le acque meteoriche percolano (a gravità o

con sistema di pompaggio a seconda della morfologia del sito) all'interno di vasche riempite con inerti di varia granulometria (sabbia e ghiaia) e piantumate sia con macrofite acquatiche aventi anche una certa valenza ornamentale, che con altre specie non acquatiche e più puramente estetiche. La forma, le modalità realizzative, i materiali impiegati per il supporto e le essenze vegetali da inserire possono essere scelti di volta in volta, di modo che il sistema nella sua configurazione finale, oltre a svolgere la sua funzione impiantistica, possa essere considerato come elemento di arredo.



*Figura 11 – Filtro vegetato per il recupero delle acque meteoriche (Preganziol, TV)*



## 1.7 I DISPOSITIVI PER IL RISPARMIO IDRICO

Per ultimi, ma non meno importanti, risultano l'adozione di dispositivi di risparmio idrico all'interno delle strutture turistiche, sportive e all'interno degli spazi comuni. Questi dispositivi, o perlomeno molti di essi come la cassetta di risciacquo a doppio pulsante o i miscelatori aria/acqua per i rubinetti, stanno entrando ormai nell'uso comune.

Risparmi da sistemi di rubinetteria	
Limitatori di flusso	30-40%
Diffusori/ aeratori	30-70%
Interruttori meccanici di flusso	10-40%
Rubinetti monocomando	30-40%
Rubinetti con temporizzatore	30-40%
Rubinetti elettronici	40-50%
Rubinetti termostatici	50%

Tabella 3 – Risparmi conseguibili con dispositivi applicabili alla rubinetteria

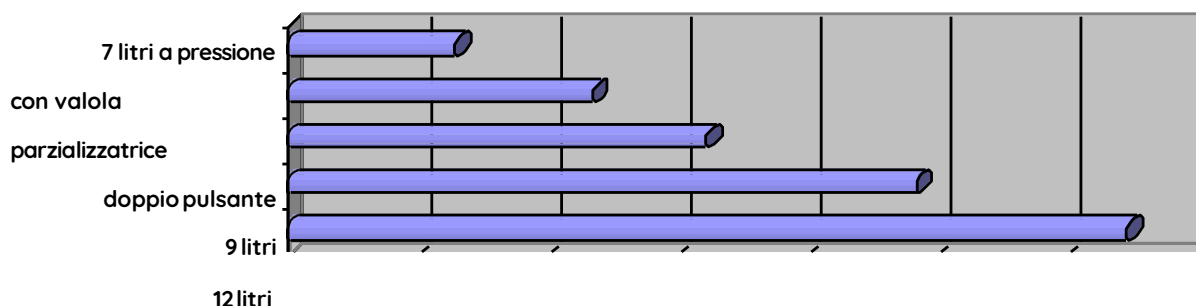


Figura 12 – Rapporto tra i consumi annui di diversi apparecchi di scarico per WC

Perché un dispositivo di risparmio sia veramente efficiente occorre che, oltre al comportamento consapevole dell'utente, la sua scelta avvenga in base all'utilizzo che ne viene fatto caso per caso.

Nel caso presente, come prime linee di indirizzo si è previsto la seguente differenziazione.

Nei bagni delle camere delle abitazioni è prevista l'installazione di:

- rubinetti termostatici per docce e vasca da bagno (tali dispositivi permettono una regolazione immediata e costante dell'acqua calda senza dover attendere del tempo sprecando acqua nell'attesa di regolare la giusta temperatura; oltre al risparmio idrico permettono anche un risparmio di tipo energetico;
- rubinetti con miscelatore acqua-aria per lavelli;
- WC con cassetta di risciacquo doppio pulsante, regolabile su 3/6 litri.

Il rubinetto termostatico è dotato di due manopole: una serve per la regolazione della temperatura e l'altra per il controllo del flusso dell'acqua. La manopola che regola il calore è dotata di una scala graduata da 20 gradi a 50 gradi che consente di impostare la temperatura desiderata. Inoltre è dotata di un blocco anti-ustione: l'acqua non potrà mai superare accidentalmente i 38-40 gradi (temperatura ottimale). Oltre alla piacevolezza, i risparmi ottenibili sono evidenti, evitando di perdersi in regolazioni mentre l'acqua continua a scorrere senza di fatto essere utilizzata.

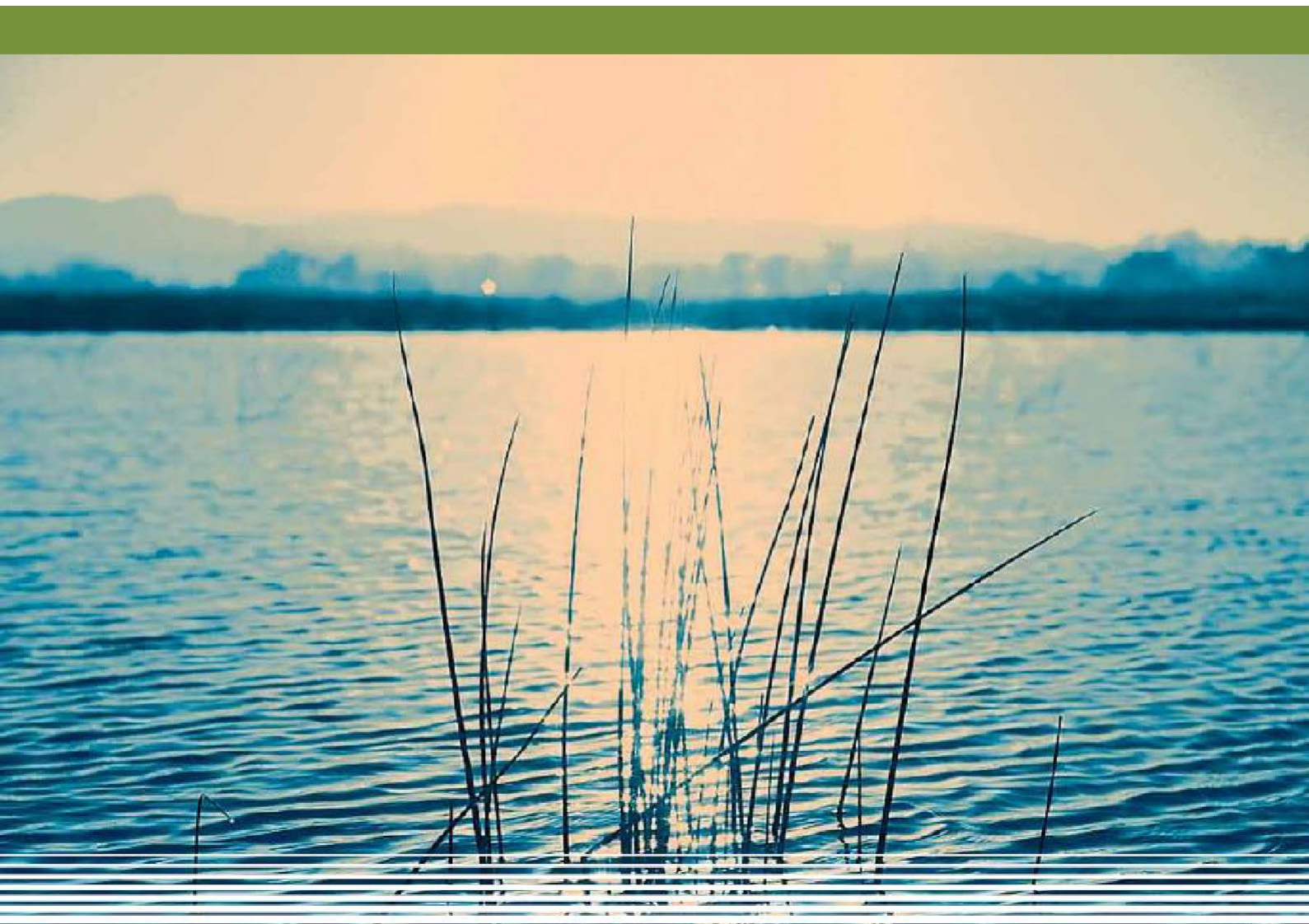
Per limitare al massimo le perdite e risalire velocemente al problema ogni volta che queste si verificano, una misura è l'installazione di contatori differenziati per i vari utilizzi di acqua

prelevata dall'acquedotto e/o recuperata.

Si è inoltre previsto contatori differenziati per ogni alloggio, in modo da individuare velocemente la perdita se questa è a carico dell'impianto idrico.

I sistemi di irrigazione saranno comandati e programmati mediante appositi PLC che consentono di impostare al meglio i cicli di irrigazione (ad esempio durante la notte quando le perdite evapotraspirative sono minori) anche in base a rilevamenti meteo-climatici in tempo reale (ad esempio interrompendo automaticamente l'irrigazione quando si ha il superamento di una certa soglia di umidità o al rilevamento di un evento meteorico in corso).

## 2. ANALISI GENERALI DEI FABBISOGNI IDRICI E DELLE DISPONIBILITA'



## 2.1 DISPONIBILITÀ IDRICHE

Attualmente l'isola risulta sprovvista di acqua dolce disponibile, se si escludono le acque meteoriche dei tetti degli edifici accumulate durante l'inverno.

Una condotta di distribuzione in pressione di diametro DN300, gestita dal Comune di Favignana, attraversa la parte nord dell'isola per poi raggiungere Favignana.



*Figura 14 – Tracciato dell'acquedotto pubblico per Favignana*

Non risultano presenti pozzi sull'isola, il che fa intuire come non ci siano falde di acqua dolce disponibili.

L'allaccio alla condotta di Favignana è già stato effettuato e la derivazione è correntemente operativa.

Il progetto prevede uno spillamento da tale acquedotto di un volume pari almeno a circa 800-1000 m<sup>3</sup>/mese (30-35 m<sup>3</sup>/g). E' previsto un accumulo per almeno 5 giorni di consumo massimo, quindi pari a circa 150 m<sup>3</sup>.



## 2.2 STIMA DEI FABBISOGNI IDRICI

Cautelativamente si è ritenuto ragionevole stimare il consumo medio pari a 300 l/posto letto, considerando il consumo generato dalle abitazioni sia a fini sanitari sia di cottura dei cibi, oltre che dal consumo generato dall'eventuale personale di servizio e di gestione degli spazi comuni (giardinieri, trasportatori, etc.).

Le dotazioni idriche assunte ed i risultati ottenuti sono riassunti nella seguente tabella, in cui è stata considerata la situazione di punta corrispondente alla piena occupazione delle strutture.

CASA BARONALE + BAGLIO DEL MULINO	n.	Consumo per unità l/g	Fabbisogni giornalieri m <sup>3</sup> /d
Abitazioni	22	600	8.8
Dipendenti (su turni)	10	60	0.72
Totale acque			9.52
TOTALE (metri cubi)			9.5

Tabella 1 – stima preliminare dei consumi idrici previsti

A questi consumi si devono aggiungere i consumi irrigui, al momento non stimati dovendo elaborare il design del verde definitivo, si ritiene comunque che tale componente possa essere fortemente minimizzata tramite il ricorso a specie vegetali tipiche della macchia mediterranea e che richiedono un consumo di acqua basso o nullo.

Si assume quindi un fabbisogno massimo potabile di circa 10 m<sup>3</sup>/giorno.

Il consumo ottenuto è in realtà da assumersi come probabile solamente in una situazione di massima presenza nelle abitazioni.

	rateo di occupazione	consumo mensile (m <sup>3</sup> /mese)
gennaio	0%	-
febbraio	0%	-
marzo	0%	-
aprile	25%	72
maggio	50%	148
giugno	70%	200
luglio	90%	266
agosto	90%	266
settembre	70%	200
ottobre	40%	119
novembre	0%	-
dicembre	0%	-

Tabella 2. stima preliminare dei consumi idrici mensili complessivi di Fase 1

### 3. LINEE GENERALI DI INTERVENTO

Come anticipato la gestione del ciclo delle acque sarà improntata alla sostenibilità e quindi punterà alla valorizzazione di acque meno nobili e sull'utilizzo dell'acqua di alta qualità esclusivamente laddove siano effettivamente richiesti tali requisiti.

L'intervento in esame prevede:

- Allaccio all'acquedotto pubblico (previa richiesta all'ente gestore – Comune di Favignana – e definizione delle condizioni di utilizzo), contatore acque prelevate e accumulo delle acque in serbatoi in polietilene atossico interrati; considerato le possibili carenze estive, è consigliabile dotarsi di accumuli per almeno 5 giorni in riferimento ai fabbisogni massimi stimati, quindi per un volume totale di 150 m<sup>3</sup>; tale volume può essere anche suddiviso tra i vari nuclei abitativi.
- Distribuzione alle utenze mediante gruppi di pressurizzazione gemellari e reti in pressione, ognuno dotato di proprio contatore per monitoraggio consumi e perdite.
- utilizzo di dispositivi di risparmio idrico in tutte le abitazioni (cassette doppio pulsanti, rubinetti termostatici per le docce, miscelatori aria/acqua) con l'adozione di sistemi mirati alla limitazione degli sprechi (rubinetti a comando o con fotocellula, elettrodomestici a ridotto consumo idrico ed energetico) e dei consumi;
- separazione delle reti di scarico delle acque nere (contenenti gli scarichi dei WC) e delle acque grigie (tutte le altre acque di scarico);
- pre-trattamento delle acque grigie mediante degrassatori e delle acque nere mediante fosse settiche tricamerale delocalizzate presso i vari edifici; le acque grigie e nere così chiarificate verranno quindi convogliate a delle piccole stazioni di pompaggio che consentono di raggiungere le aree di trattamento poste ad una quota leggermente superiore; il pompaggio si rende inoltre necessario per contenere le altezze di scavo per la posa delle tubazioni di modo da non intercettare la falda e di modo da superare agevolmente le interferenze presenti con i sottoservizi, in particolare uno scatolare in cemento esistente che serve per derivare le acque dal mare verso alcuni bacini esistenti e la condotta idrica in pressione che raggiunge Favignana (tale condotta dovrà essere superata mantenendo i tubi delle acque reflue al di sotto del tubo delle acque potabili); raccolta delle acque grigie depurate in serbatoi in polietilene tubulari di altezza circa 80 cm e volume totale circa 50 m<sup>3</sup>, rinfiancati e ricoperti con sabbia e terreno. All'interno del serbatoio sarà presente una pompa sommersa connessa alla rete duale in pressione per l'annaffiamento delle aree verdi ove richiesto;
- Le acque di scarico verranno raccolte mediante fognatura unica che convoglia sia le acque nere che le acque grigie (queste ultime, come detto, pre-trattate mediante degrassatori), verso un unico punto, dove sarà prevista una fossa settica ed una stazione di sollevamento dato il carattere completamente pianeggiante dell'area e la necessità di limitare al massimo gli scavi;
- Le acque reflue vengono pompate verso un **sistema di trattamento ad evapotraspirazione totale**; non si prevede nessun scarico in ambiente. Non è quindi richiesta in tal caso Autorizzazione allo scarico. Il sistema è composto da un primo stadio di fitodepurazione a flusso sommerso orizzontale dalle ottime rese depurative e di ingombro ridotto; il sistema di fitodepurazione, di superficie 230 m<sup>2</sup>, sarà realizzato all'interno di uno dei bacini precedentemente destinati ad acquacoltura, costituito da

muretti perimetrali e fondo in sabbia per una profondità di circa 1 m; il bacino sarà compartimentato mediante realizzazione di muretto di sbarramento a chiusura della vasca, e successiva impermeabilizzazione mediante telo prefabbricato in EPDM già predisposto per il passaggio delle tubazioni in ingresso e uscita. La vasca sarà così riempita con ghiaia silicea per complessivi 180 m<sup>3</sup>, di modo da ottenere uno strato filtrante di altezza 0.8 m, e piantumato con essenze vegetali acquatiche tipiche della riserva (*Phragmites Australis*, *Juncus Effusus*, *Typha latifolia*);

- Le acque reflue così depurate saranno successivamente infiltrate a valle in una zona di ritenzione vegetata mirata all'evapotraspirazione dell'effluente e realizzata sempre all'interno dello stesso bacino esistente (per una superficie di 300 m<sup>2</sup>) mediante impermeabilizzazione con telo in EPDM e riempimento con ghiaie drenanti e terreno vegetale ed il cui eventuale surplus recapitato in una zona finale a specchio libero, anche essa completamente impermeabilizzata e mirata all'evaporazione (superficie di 300 m<sup>2</sup>). In casi estremi una pompa di rilancio permette di ricircolare le acque in testa all'impianto. Il volume finale di accumulo è inoltre tale da poter programmare eventuali spurghi di emergenza nel caso se ne verifichi l'esigenza. Il tutto è realizzato nella stessa posizione o con le stesse modalità già presentate precedentemente, ovvero interamente all'interno di una o più delle vasche in passato destinate all'acquacoltura, senza il ricorso a nuovi lavori di scavo.
- recupero delle acque meteoriche dei tetti (ed eventualmente se possibile di altre superfici pedonali totalmente o parzialmente impermeabilizzate), che verranno pre-trattate con sistemi di filtrazione (del tipo filtro autopulente centrifugo o dove conveniente con filtri vegetati o rain garden), stoccate in serbatoi interrati per un volume complessivo di circa 150 m<sup>3</sup> delocalizzati per ogni edificio o nucleo di edifici, e riutilizzate per i WC di modo da ridurre i consumi idrici di acqua potabile; realizzazione di rete duale per alimentazione dei WC, in caso di mancanza acqua nei serbatoi questa viene reintegrata dalla rete acquedottistica interna in maniera automatica.