PROGETTAZIONE IMPIANTI
PREVENZIONE INCENDI
RISPARMIO ENERGETICO

STUDIO LAROVERE

Corso Roma 25/A 12037 Saluzzo .CN.
tel +39.0175.218676 fax +39.0175.240614
e-mail studio@larovere.info www.larovere.info

Saluzzo, 11/02/2013

RELAZIONE TECNICA

RECUPERO e RIUTILIZZO

ACQUE METEOROLOGICHE

COMMITTENTE	Società VISTA MARE s.r.l. – C.so Barolo, 48/A – 12051 – ALBA (CN)
PROGETTO	Albenga (SV) – 1° Variante allo S.U.A. approvato con D.C.C. n.5 del 07/01/2009– Recupero dell'area dismessa in via Dalmazia attualmente sede della cooperativa

OGGETTO	Impianto per il recupero e riutilizzo dell'acqua piovana. Descrizione e dimensionamento. Relazione redatta in collaborazione con ing.Raffaella Antona Sourges d'Eaux – Idrocentro Torre San Giorgio (CN)

STUDIO LAROVERE
Corso Roma 25/A 12037 Saluzzo .CN.
tel +39.0175.218676 fax +39.0175.240614
e-mail studio@larovere.info www.larovere.info

Premessa

Si prevede di installare un sistema in grado di recuperare l'acqua piovana che viene scaricata dai pluviali: l'impianto previsto serve per l'irrigazione delle aree verdi (tetti verdi).
Nei mesi invernali si prevede di utilizzare l'eccedenza della raccolta per il lavaggio delle autorimesse e degli spazi pubblici.
Il sistema è composto da un serbatoio da interro, un sistema filtrante e una centralina di controllo e pompaggio dell'acqua piovana verso l'impianto di irrigazione.

1. DESCRIZIONE DEL FUNZIONAMENTO DI UN IMPIANTO DI RACCOLTA E RECUPERO DELL'ACQUA PIOVANA

L'acqua viene raccolta dalle grondaie e, tramite un condotto, convogliata verso il serbatoio; prima dell'immissione nel serbatoio passa attraverso un filtro che separa dal flusso il materiale grossolano di trascinamento dai tetti (foglie, rami etc…); un tubo di calma con il fondo rivolto verso l'alto serve a fare in modo che l'acqua che entra in cisterna non crei turbolenza e lasci depositare sul fondo l'eventuale pulviscolo presente; un troppo pieno assicura che l'eventuale acqua in eccesso sfiori e venga convogliata verso la linea fognaria (o in alternativa a un sistema di dispersione nel terreno); un sistema con prelievo galleggiante fa in modo che l'acqua venga prelevata dalla superficie in modo da recuperare quella più chiarificata e quindi di migliore qualità; tramite una pompa si invia l'acqua all'impianto di irrigazione previsto; una centralina provvede in automatico a prelevare l'acqua piovana dal serbatoio fin tanto che è disponibile e a prelevarla da altra fonte (pozzo, acquedotto etc..) se viene a mancare nella riserva, il tutto grazie a un semplice sistema con sensore di livello e elettrovalvola a tre vie collegati elettricamente tra loro.

2. DIMENSIONAMENTO DEL SERBATOIO

Il serbatoio di accumulo rappresenta uno degli elementi di maggior costo, per cui è necessario selezionarlo con una certa attenzione in funzione delle esigenze di posizionamento, capienza e forma. Relativamente all'ubicazione il serbatoio può essere installato indifferentemente all'aperto o

interrato; la preferenza accordata a quest'ultima modalità deriva dall'azione di raffrescamento naturale del terreno, che riduce nettamente la proliferazione di alghe e batteri, favorita viceversa dal riscaldamento dell'acqua per esposizione al sole del contenitore. Il corretto dimensionamento dipende da diversi fattori: la piovosità nella zona di installazione, dimensioni e tipo della superficie di raccolta, l'entità del fabbisogno idrico richiesto (superficie da irrigare, numero di utenti…).

Punto di partenza per un utilizzo ottimale dell'impianto è la verifica del grado di soddisfacimento del bisogno dell'utenza per mezzo dell'acqua piovana. Presupponendo la conoscenza di alcuni dati come: superficie e coefficiente di deflusso della superficie di raccolta dell'acqua piovana, altezza delle precipitazioni medie annue, fabbisogni di acqua per ogni apparecchio utilizzato e/o per irrigazione, è possibile introdurre questi dati in un foglio di calcolo approntato secondo le disposizioni della norma tedesca "DIN 1989". L'importanza di un corretto dimensionamento è imposta da una parte da motivi economici, dall'altra da motivi più strettamente legati all'uso dell'impianto: un sovradimensionamento potrebbe infatti causare un 'invecchiamento' dell'acqua all'interno del serbatoio con deterioramento delle sue qualità.

Dati per il dimensionamento

- Superficie di raccolta (corrisponde alla superficie di tetti piani a disposizione) = **5.560 mq**
- Altezza delle precipitazioni medie annue = **755 mm**

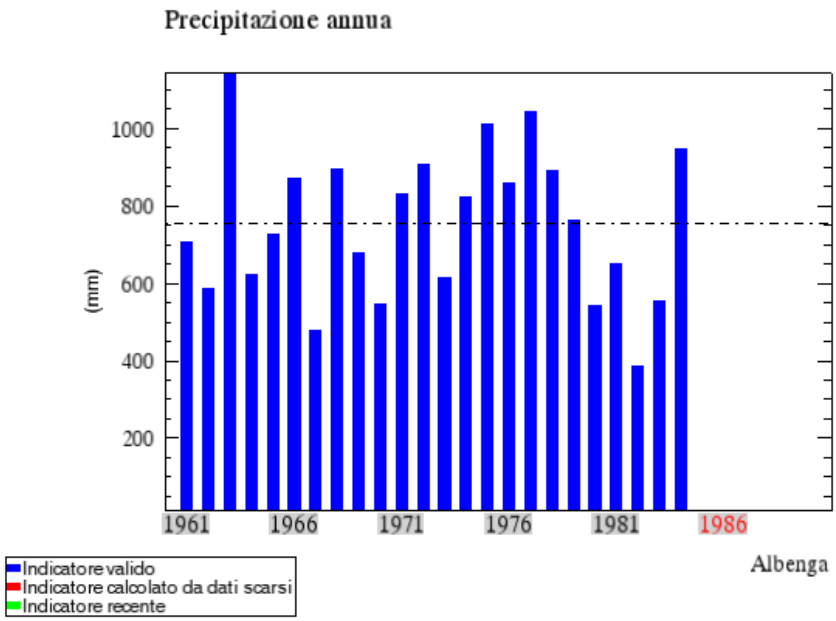


Figura 1 - Tabelle climatiche 1961-1990 del Sistema nazionale di raccolta, elaborazione e diffusione di dati Climatologici di Interesse Ambientale dell'APAT

- Fattore di correzione o coefficiente di deflusso (dipende da orientamento, pendenza e natura della superficie di captazione) = **0,60**

  Si assume un valore medio calcolato a partire dai seguenti dati di letteratura

natura della superficie	coeff.di deflusso%
tetto duro spiovente*	80-90
tetto piano non ghiaioso	80
tetto piano ghiaioso	60
tetto verde intensivo	30
tetto verde estensivo	50
superficie lastricata	50

* secondo la capacità di assorbimento e la rugosità

- Superficie di area verde da irrigare = **2100 mq**
- Efficacia del filtro = **0,95**

  E' fornita dal produttore e riguarda la frazione del flusso d'acqua effettivamente utilizzabile a valle dell'intercettazione del filtro.

Dal foglio di calcolo approntato secondo la normativa tedesca DIN 1989, inserendo i dati sopra riportati, si calcola un volume di raccolta pari a **28.767 litri**.

STUDIO L'OVERE
Corso Roma 25/A 12037 Saluzzo .CN.
tel +39.0175.218676 fax +39.0175.240614
e-mail studio@larovere.info www.larovere.info

DIMENSIONAMENTO DEL SISTEMA PER IL RECUPERO DELL'ACQUA PIOVANA SECONDO E-DIN 1989-1 : 2000-12

Inserimento dati:

Valore delle precipitazioni medie annue:	755	l/m^2
Giorni di tempo secco medio:	25	
Superficie di raccolta:	5560	m^2
Fattore di correzione (superficie di tetto) :	0,6	
Tetti verdi da irrigare:	2100	m^2
Efficacia filtro :	0,95	

Raccolta massima di pioggia annuale:

5560	(m^2)×	755	(l/m^2) ×	0,6	×	0,95	=	
tetto		piovosità		fattore di correzione		efficacia filtro		
								2.392.746 l/anno

Fabbisogno annuale di acqua piovana:

Tetti verdi	200 * l/m^2	×	2100	=	420.000 l/anno

Calcolo della capacità del serbatoio:

28.767 l

Figura 2 - Foglio di calcolo utilizzato per il dimensionamento

In base ai modelli di serbatoi da interramento disponibili sul mercato si sceglie una capacità della cisterna di **30.000 litri** .

3. DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELL'IMPIANTO

3.1 Filtro

Il filtro è collocato in un pozzetto esterno alla cisterna.

Nel caso specifico si ipotizza l'inserimento di n° 4 filtri industriali Optimax in grado di filtrare tutta l'acqua derivante dalla superficie di raccolta (5.560 mq).

E' costituito da una griglia inclinata (con maglia da 0,35 mm): l'acqua passando sul filtro percola, in

gran parte, nella zona sottostante depositando le impurità sulle maglie del setaccio; la quota restante d'acqua, proprio perché impedita a filtrare dalla presenza dei residui intercettati, produce un effetto di dilavamento su questi ultimi trascinandoli verso lo scarico di evacuazione collegato al sistema fognario.

Tecnologia filtro industriale esterno

Per superfici di tetti fino a 1500 m²

GRAF



Codice web G2201

Filtro industriale Optimax esterno

- Per superfici di tetti fino a 1500 m² Tecnologia del filtro brevettata
- Profondità di installazione variabile da 730 mm a 1320 mm grazie alla torretta telescopica
- Superficie massima del tetto 750 m² con collegamenti DN 150 e 1500 m² con DN 200
- Solo 224 mm di compensazione di altezza tra ingresso e uscita

Filtro industriale Optimax esterno
pedonabile
Cod. 340035

Filtro industriale Optimax esterno
carrabile per automobili
Cod. 340036

Accessori

Unità pulente esterna Opticlean
senza tubo
Cod. 340041

Dimensioni di collegamento		
① Ingresso	DN 150/200	430-1017 mm
② Uscita	DN 150	654-1241mm
③ Alla rete fognaria	DN 150/200	654-1241mm

Tutte le dimensioni sono calcolate a metà del collegamento fino all'estremità del terreno

L'acqua che passa attraverso il filtro viene incanalata all'interno del serbatoio tramite una tubazione la cui parte finale è rivolta verso l'alto al fine di non creare turbolenze e quindi non smuovere eventuali sedimenti giacenti sul fondo del serbatoio.

La manutenzione del filtro (da eseguirsi circa ogni 1-3 mesi) si compie accedendo dal chiusino ed effettuandone una pulizia:

• (superficiale) mediante spazzolatura con scopa o apposito attrezzo sulla superficie della griglia;

• (approfondita) mediante estrazione e lavaggio con acqua corrente della griglia-filtro

E' possibile anche automatizzare l'operazione collegando il filtro tramite l'apposita unità esterna per il risciacquo.

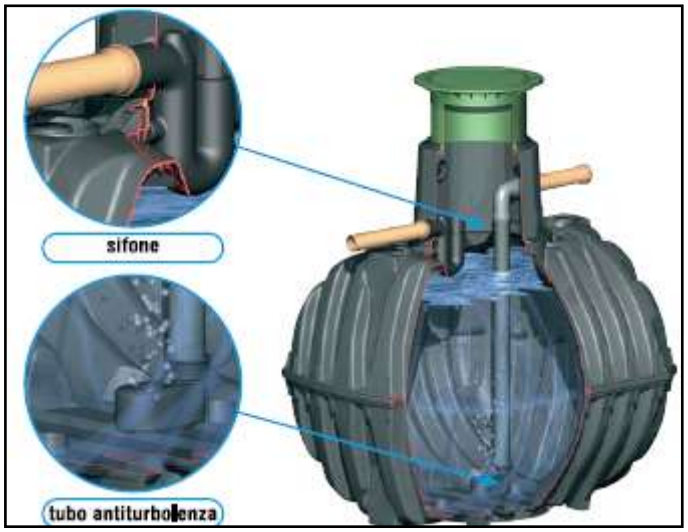


Figura 3 – Sifone e tubo anti-turbolenza

3.2 Serbatoio

Tenuto in conto delle considerazioni sulle esigenze di posizionamento, capienza e forma riportate al paragrafo 2, si può aggiungere che, per la sua funzionalità, il serbatoio per la raccolta delle acque piovane deve assolvere le seguenti caratteristiche:

• Alimentarietà: dovrà essere certificata l'idoneità al contenimento di liquidi alimentari e l'atossicità del materiale;

• Durata: le materie prime impiegate dovranno essere scelte fra le migliori esistenti e pertanto dovranno essere affidabili in quanto a problemi di corrosione e ossidazione; inoltre, essendo insensibili all'effetto dei raggi U.V., non dovranno favorire la formazione di alghe;

• Solidità.

• Versatilità: dovrà essere possibile praticare aperture e inserti per soddisfare esigenze anche di installazioni non previste in origine. I serbatoi dovranno sopportare sbalzi di temperatura da -50°c a +60°C;

• Leggerezza: il prodotto dovrà essere leggero, facilmente maneggevole e facile da installare.

Dati tecnici:

SERBATOI PER ACQUA

CISTERNE ORIZZONTALI

CAPACITÀ (lt)	DIMENSIONI (mm)			
20000	2000	6750	2500	4600
25000	2500	5600		
30000	2500	6600		
35000	2500	7600		
40000	2500	8650	3000	6300
50000	2500	10700	3000	7750

Dl=diametro interno Lu=lunghezza

Corredo standard: boccaporto superiore DN 400 con chiusino inox, sfiato e n. 3 raccordi (cisterne da interro n. 2 raccordi).
A richiesta: tronchetti flangiati, boccaporto superiore DN 400 in polipropilene con chiusura ermetica.



MODELLO DA STOCCAGGIO FUORI TERRA



MODELLO DA INTERRO

Il serbatoio dovrà essere dotato di tubo di aspirazione e con galleggiante, terminale decantatore ed essere predisposto per gli allacci idrici. Sulla tubazione di scarico dovrà essere inoltre posata una valvola antiriflusso (figura 4) che impedisce il riflusso di acque provenienti dal sistema di smaltimento.



Figura 4 – Valvola anti-riflusso

Prima dell'installazione, i punti seguenti devono essere assolutamente chiariti:

- L'adeguatezza del suolo dal punto di vista strutturale conforme alla norma DIN 18196
- Livelli massimi della falda sotterranea e capacità di drenaggio del sottosuolo
- Tipi di carichi, per esempio circolazione di veicoli etc…

Le prescrizioni per l'interramento possono variare in funzione del serbatoio scelto, pertanto si consiglia di seguire scrupolosamente le istruzioni per l'interramento fornite dal costruttore.

3.3 Centralina

La centralina esterna alla vasca di raccolta e contenente un serbatoio proprio di accumulo per l'adduzione diretta dall'acquedotto, è composta da: una pompa, un pressostato automatico, una valvola deviatrice a tre vie collegata elettricamente a una valvola a galleggiante.

In caso di assenza di acqua all'interno del serbatoio interrato, indicata dal sensore di livello ubicato nella vasca, la centralina di comando azionerà in modo automatico la valvola deviatrice e la conseguente integrazione con acqua di altra fonte (pozzo o acquedotto).

La centralina funziona con un comando elettronico automatico ed è munita di pompa centrifuga multistadio in acciaio inox e di un piccolo serbatoio di raccolta.

<u>Esempio di centralina Consolle Superinox 15/4 – 25/4 (kit Ecoplus marca GRAF)</u>

Il kit di pompaggio modello Ecoplus è ideale per il riuso dell'acqua piovana ad uso irriguo o per utenze domestiche: un interruttore a galleggiante controlla il livello dell'acqua all'interno del serbatoio e, qualora questo scenda sotto un valore di sicurezza, autorizza il riempimento con acqua di altra fonte (pozzo o acquedotto), riempimento che verrà interrotto quando dovesse tornare la disponibilità di acqua piovana.

Il Kit è composto da:

- pompa esterna modello KSB SUPERINOX 15/4 o 25/4
- serbatoio per acqua sanitaria a servizio dell'autoclave
- unità di aspirazione acqua con galleggiante ([1]) con interruttore di controllo
- passamuro DN100
- 12 m di tubo di aspirazione in PE
- kit di etichette "acqua non potabile" da apporre nei punti di presa acqua.

([1]) la presenza del galleggiante (figura 5) consente di mantenere costante l'altezza di aspirazione rispetto al livello dell'acqua impedendo così che si possa aspirare lo sporco accumulatosi eventualmente sul fondo del recipiente

Figura 5 – Kit di aspirazione galleggiante



Caratteristiche dei materiali:
- certificato norma DIN 1988
- kit compatto e di ridotto ingombro
- collegamenti pronti per installazione
- interruttore a galleggiante con 20 m di cavo
- valvola a tre vie per l'adduzione automatica dell'acqua di altra fonte in caso di serbatoio vuoto
- pompa centrifuga esterna in acciaio inox funzionate a servizio dell'autoclave
- classe di protezione IP44
- alta silenziosità pressostato integrato per il monitoraggio con manometro
- protezione integrata antifunzionamento a secco
- tubazione aspirazione serbatoio 1"
- completo di valvola di non ritorno
- troppo pieno DN 70 - DIN 1988
- attacco ingresso al serbatoio 3/4"
- materiali di elevata qualità resistenti alla corrosione

- tubo di aspirazione in PE di 12 m

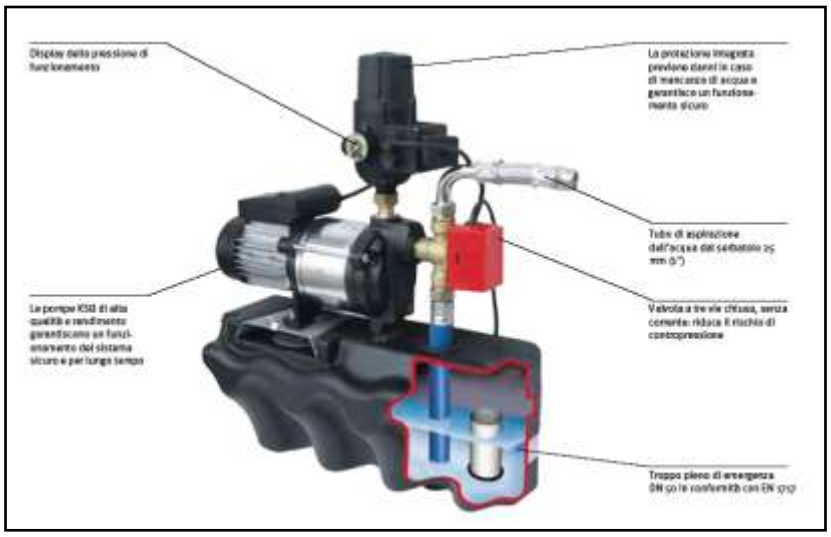


Figura 6 – Consolle Superinox 15/4 – 25/4

Dati tecnici:

Proprietà	Console di alimentazione acqua potabile	
Pompa	**15/4**	**25/4**
Potenza nominale	660 W	800 W
Rumore di funzionamento	55 dB(A)	55 dB(A)
Classe di protezione	IP 44	IP 44
Pressione di esercizio	3,5 bar	4,3 bar
Altezza di alimentazione	35 m	43 m
Frequenza di fornitura max.	3.600 l/h	4.200 l/h
Altezza di aspirazione max.	3,0 m	3,0 m
Lunghezza di aspirazione max.	15 m	15 m
Display pressione di esercizio	•	•
Disponibile come opzione in pacchetto Silentio Press per distanze di >/=15 m a casa	–	–
Modulo di alimentazione acqua potabile		
Capacità	6,3 litri	
Commutazione manuale ad acqua potabile possibile	•	
Bacino scambio acqua automatico	–	
Il troppo pieno corrisponde a DIN EN 1717	•	
Controllo del sistema		
Tramite interruttore a galleggiante	•	
Tramite misura di livello di riempimento elettronico	–	
Unità di pulizia filtro opzionale	–	
Display errore funzionamento	–	
Parametri di esercizio regolabili	Livello soglia alimentazione acqua potabile tramite interruttore a galleggiante, pressione di collegamento	

Misure	
Larghezza	570 mm
Altezza	745 mm
Profondità	200 mm
Peso	30 kg

La scelta della pompa sarà da effettuare in funzione delle caratteristiche di portata e prevalenza necessarie per l'impianto di irrigazione previsto.

4. INSTALLAZIONE

Per quanto riguarda l'installazione dell'impianto di recupero dell'acqua piovana è necessario seguire le seguenti prescrizioni :

- Collegare le tubazioni in arrivo dalle grondaie ai filtri. La tubatura che collega le grondaie al serbatoio deve avere una pendenza adeguata per agevolare il flusso dell'acqua piovana verso il serbatoio.
- Collegare il tubo di uscita di troppo pieno del filtro al condotto di scarico dell'edificio. Il condotto di scarico deve avere una pendenza adeguata per agevolare lo scarico delle impurità e dell'acqua non filtrata.
- Installare una valvola antiriflusso all'interno del tubo di scarico per evitare il ritorno e l'entrata di animali o insetti nel serbatoio.
- Collegare il tubo di aspirazione del serbatoio alla pompa o alla centralina.
- Posizionare il cavo della sonda (indicatore di livello) nel serbatoio mantenendo la parte terminale ad una altezza dal fondo di circa 25/30 cm.

Si consiglia comunque di seguire scrupolosamente, in fase di installazione, le istruzioni di montaggio fornite dal costruttore.

5. MANUTENZIONE

Il mantenimento in efficienza dell'impianto prevede:

- la manutenzione dei filtri come indicata al paragrafo 3.1;
- ogni 2-3 mesi controllo visivo (opacità) dell'acqua accumulata: se dovesse risultare troppo opalescente alla vista significa che si sono accumulati troppi fanghi all'interno che devono essere

ridotti tramite autospurgo;

- il controllo della chiusura dei pozzetti di accesso alla cisterna;
- rimuovere periodicamente la pompa (se sommersa) e pulirne i filtri di aspirazione, controllare lo stato delle guarnizioni e verificarne il buon funzionamento;
- la pulizia interna del serbatoio almeno ogni 3-4 anni.

RELATORI	ANTONA ing.Raffaella LAROVERE ing.Marco

