



COMUNE DI ROSETO
DEGLI ABRUZZI (TE)



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



MINISTERO
DELL'INTERNO

P.F.T.E.

PER REALIZZAZIONE DI UNA STRUTTURA POLIFUNZIONALE DA DESTINARE AD ATTIVITA' DI TIPO CULTURALE E CONVEGNI SULL'AREA DI VILLA CLEMENTE

PNNR - MISSIONE 5 - COESIONE E INCLUSIONE - COMPONENTE 2 -
INFRASTRUTTURE SOCIALI, FAMIGLIE, COMUNITÀ E TERZO SETTORE -
INVESTIMENTO 2.1: "INVESTIMENTI IN PROGETTI DI RIGENERAZIONE URBANA,
VOLTI A RIDURRE SITUAZIONI DI EMARGINAZIONE E DEGRADO SOCIALE",
FINANZIATO DALL'UNIONE EUROPEA - NEXT GENERATION EU



LBS +
ARCHITETTURA

LBS+ srl - VIA STAZIONE 1 - 67040 COLLARMELE AQ
lbsplus@pec.it PI 02161170663

IL DIRETTORE TECNICO

collaboratori:

ING. FABIO COLABIANCHI ING. TOMASZ BUTTARI
ING. LUCA FREZZINI
ING. LUIGI CERASOLI



ARCH.VINCENZO LETTA
VIA SABOTINO 36 - 67051 AVEZZANO (AQ)
www.architettoletta.com

tav.

IM.04

elaborato:

**RELAZIONE DI CALCOLO
IMPIANTO DI RECUPERO ACQUEE
METEORICHE**

28/06/2023

scala

Relazione

IMPIANTI PER LA RACCOLTA E L'UTILIZZO DELL'ACQUA PIOVANA PER USI DIVERSI DAL CONSUMO UMANO

Sommario

PREMESSA.....	1
DIMENSIONAMENTO DEL SERBATOIO DI ACCUMULO.....	3
DEFINIZIONI	4
SUPERFICIE DI CAPTAZIONE.....	4
AFFLUSSO METEORICO.....	5
RICHIESTA D'ACQUA AD USO DOMESTICO DIVERSO DAL CONSUMO UMANO	5
METODI DI CALCOLO	7
PROGETTAZIONE – METODO SEMPLIFICATO	8
PROGETTAZIONE – METODO ANALITICO	10
SUPERFICI DI CAPTAZIONE E TUBAZIONI DI RACCOLTA	11
CONDIZIONI D'USO E TRATTAMENTO	11
SISTEMI DI ACCUMULO.....	12
MANUTENZIONE.....	12
CALCOLO DI PROGETTO.....	15
DIMENSIONAMENTO DEL SERBATOIO DI ACCUMULO.....	17

PREMESSA

Il recupero dell'acqua piovana si sta dimostrando sempre più importante sia dal punto di vista economico che ecologico. Basti pensare alla considerazione che viene data a tale tematica nei sistemi di certificazione degli edifici "sostenibili" (ad es., LEED, protocollo Itaca, ecc.) che stanno prendendo piede negli ultimi anni e che tengono in debito conto anche la gestione ottimale delle acque.

Un contributo al contenimento della formazione dei fenomeni di piena e alla riduzione dei volumi scaricati a valle è fornito dal riutilizzo delle acque di dilavamento dei tetti e da altre superfici di copertura, oltre che da piazzali e vialetti di aree residenziali che si può ritenere non siano produttori di inquinamento. Le acque sono facilmente accumulabili e riutilizzabili per fini non potabili mediante serbatoi o simili e semplici trattamenti di filtraggio.

La raccolta ed il riutilizzo delle acque meteoriche, in ambito urbano, consente di ridurre il consumo di acqua potabile e mitigare l'impatto dell'edificio in termini di portate meteoriche convogliate dalle superfici impermeabili al sistema fognario.

La Normativa italiana (Art. 96, c. 4, D. M. 12 giugno 2003, N. 185) consente la libera raccolta delle acque piovane in invasi, per il riutilizzo compatibile, delle stesse, per scopi irrigui, civili (*alimentare lo scarico dei WC*) ed industriali (acqua antincendio, di processo, di lavaggio e per cicli termici) nonché altre destinazioni d'uso non potabili, consentite dalla legge.

Nelle norme nazionali, è il D.Lgs 152/2006 all' ART. 98 (risparmio idrico) che indica : 1. *Coloro che gestiscono o utilizzano la risorsa idrica adottano le misure necessarie all'eliminazione degli sprechi ed alla riduzione dei consumi e ad incrementare il riciclo ed il riutilizzo, anche mediante l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili.*

All'ART. 99 (riutilizzo dell'acqua) 1. *Il ((Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare)) con proprio decreto, sentiti i Ministri delle politiche agricole e forestali, della salute e delle attività produttive, detta le norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue. 2. Le regioni, nel rispetto dei principi della legislazione statale, e sentita l'Autorità di vigilanza sulle risorse idriche e sui rifiuti, adottano norme e misure volte a favorire il riciclo dell'acqua e il riutilizzo delle acque reflue depurate.*

La realizzazione dei relativi manufatti è regolata dalle leggi in materia di edilizia, di costruzioni nelle zone sismiche, di dighe e sbarramenti e dalle altre leggi speciali. La normativa, sull'uso di acque non potabili, ai fini di una erogazione integrativa, impone la realizzazione di una rete di distribuzione duale di adduzione, opportunamente separata dalla rete d'acqua potabile (**Art. 3, c. 1, lett. b, D. M. 12 giugno 2003, N. 185: destinazioni d'uso ammissibili delle acque recuperate**).

L'acqua piovana può essere raccolta e riutilizzata per:

- **irrigazione dei giardini;**
- **scarico cassette WC**
- **impianti di lavaggio delle superfici di pertinenza**
- **e altri usi non potabili consentiti dalla legislazione vigente.**

E' stata pubblicata il 24 maggio 2012 la norma UNI/TS 11445 "Impianti per la raccolta e utilizzo dell'acqua piovana per usi diversi dal consumo umano – progettazione, installazione e manutenzione

Un impianto di recupero dell'acqua piovana, consta di strutture destinate all'appropriato trattamento depurativo destinato alla riqualificazione delle stesse, ai fini di renderle adatte alla distribuzione, per specifici usi consentiti dalla legge, incluse le strutture di stoccaggio, delle stesse, presenti all'interno dell'impianto, prima dell'immissione nella rete di distribuzione duale delle acque recuperate, ai fini di una loro erogazione, integrativa a quella acquedottistica. Esso si compone, pertanto, dei seguenti elementi strutturali:

a) Sistema di captazione: è costituito dalla copertura dell'edificio (calcolata come proiezione orizzontale), in cui l'acqua viene indirizzata ai canali di gronda e di conseguenza ai pluviali (UNI EN 12056), alle tubazioni di raccordo fino ai pozzetti e/o dalla superficie impermeabile scoperta, quindi, alle caditoie grigliate d'intercettazione fino alla rete di collettamento. Questa superficie totale è quella che capta le acque e le convoglia al sistema d'invaso ed accumulo passando prima per i manufatti dedicati alla decantazione (sedimentazione) ed al filtraggio.

b) dissabbiatore (o depulviscolatore) gravitimetico: è manufatto idraulico che, sfruttando la forza di gravità, separa l'acqua dalle particelle solide sospese (sedimentabili e/o flottabili), di dimensioni ≥ 200 micron, in essa contenute. È costruito a monte dell'opera di invaso ed accumulo e consiste in una vasca in calcestruzzo armato che presenta una sezione maggiore nel senso della lunghezza e verso di flusso (larghezza: lunghezza = 1:1,5) e con un dispositivo (cd *baffle*) di controllo della portata, in corrispondenza dell'entrata, al fine di ridurre la velocità in ingresso e garantire una portata uniforme evitando, altresì, cortocircuiti idraulici e consentire ai sedimenti di depositarsi in regime non turbolento. Il dissabbiatore (cd *trattamento primario*), viene impiegato negli impianti di recupero delle acque piovane per ridurre i solidi sospesi totali (SST) ed il carico organico (BOD₅), nelle vasche di invaso ed accumulo e può essere dotato di un riempimento lamellare, funzionante in *upflow*, per aumentare, a parità di dimensioni geometriche della vasca, la superficie orizzontale e migliorare, di conseguenza, la separazione, per effetto coalescente. Il loro volume minimo [L], ai fini della raccolta e l'adeguamento volumetrico del sedimentato (*ispessimento*) è valutato in ragione di **100** volte la portata d'ingresso [L/s].

c) Filtro: in un impianto per il recupero compatibile dell'acqua piovana, il filtraggio dell'acqua è necessario per eliminare le particelle solide sospese più fini disperse nelle acque da pompare (*torbidità residua*) ed avviare al sistema di erogazione integrativa. L'ingresso di tali materiali nella rete di distribuzione duale determinerebbe un repentino deterioramento qualitativo dell'acqua e potrebbe compromettere il funzionamento della successiva unità di trattamento. Tale unità di trattamento fisicomecanica (anche *autopulente*), appartiene, principalmente, alla categoria cosiddetta a griglia metallica (rete inox AISI 304: **100** μ m) ovvero plastica (rete poliestere: **100** μ m) e lavorano sotto l'azione del gradiente di pressione esercitato dal gruppo di pressurizzazione e sollevamento, ubicato nella vasca di invaso ed accumulo.

c) Vasca invaso ed accumulo: è il contenitore che invasa ed accumula l'acqua piovana dissabbiata (*depulviscolata*). L'immissione dell'acqua piovana nel serbatoio, una volta dissabbiata, avviene in regime non turbolento. Il trattamento primario a monte, infatti, serve anche per rallentare il flusso d'acqua in ingresso alla cisterna evitando turbolenze e la conseguente flottazione di eventuali sedimenti presenti sul fondo, diversamente questi potrebbero intasare il filtro posto a valle della pompa quando è in fase di pressurizzazione. La vasca di calma assicura un continuo flusso di acqua ossigenata, che arrivando sul fondo del serbatoio permette di eliminare o ridurre fortemente la formazione di batteri anaerobici e di mantenere una condizione ottimale di stoccaggio dell'acqua. Viene dimensionata in funzione della portata massima dell'impianto, ed è realizzata, generalmente, in CAV (Cemento Armato Vibrocompresso). Prevede manutenzione annuale quale controllo visivo dell'acqua e del fondo della vasca (tenuta idraulica) e controllo olfattivo per evitare cattivi odori segno di ristagno; e pulizia almeno quinquennale salvo depositi di detriti sul fondo.

d) Trattamento finale: è un processo da effettuare nel caso in cui le acque meteoriche recuperate servano per scopi diversi da quello irriguo, come servire le cassette dei WC o per altri usi non potabili di tipo domestico. Questo trattamento, generalmente, è effettuato tramite foro reattori con lampade a raggi ultravioletti ($\lambda_{UVC} = 254$ nanometri con $\text{dove} \geq 300 \text{ J/m}^2$). Nei manufatti che necessitano di manutenzione, ossia quelli non autopulenti, bisogna procedere con verifiche e controlli con periodicità mensile o bimensile. Questi componenti tecnici, in genere, sono alloggiati in una camera di manovra limitrofa la vasca d'invaso ed accumulo ovvero nei locali impiantistici dell'edificio (civile ovvero industriale).

e) Sistema di prelievo, pressurizzazione e controllo: Il gruppo di aspirazione e pompaggio serve per prelevare l'acqua stoccata nella vasca di invaso ed accumulo ed immetterla, pressurizzata nella rete idrica duale alla pressione di rete desiderata (**2 bar ÷ 4 bar**).

Sulla premente può essere installato un sistema di eiezione Venturi (acqua/aria) per l'ossigenazione, in linea, dell'acqua aspirata, da rimandare in vasca d'accumulo, per mezzo di un'apposita tubazione di ricircolo. Il gruppo di pompaggio se integrato, inoltre, di un sistema di reintegro automatico, deve essere conforme alla Norma DIN 1989 in quanto mette in comunicazione la rete idrica potabile pubblica (rete acquedottistica) con la rete dell'acqua non potabile, quale quella piovana. In sostanza si tratta di una elettrovalvola normalmente chiusa ovvero una valvola meccanica con chiusura idraulica a galleggiante. A determinare la funzione d'apertura è l'elettrosensore di livello ovvero il galleggiante meccanico posto sulla tubazione d'arrivo nel serbatoio; quando viene raggiunto il livello minimo dell'acqua meteorica in vasca (pari ad un terzo del livello massimo di riempimento), il galleggiante lo rileva ed apre la rete idropotabile, così come lo rileva l'elettrosensore di livello comunicando all'elettrovalvola l'apertura della rete idrica pubblica (UNI EN 1610). L'automatismo del gruppo di pressurizzazione è, generalmente, costituita da un pressoflussostato a passaggio d'acqua (con o senza inverter), collegato ad un sensore di minimo livello di il restart automatico, in assenza d'acqua.

f) Sfiatore di troppo pieno: la fase di smaltimento delle acque in eccesso si riconduce ad un semplice troppo pieno, con valvola antiriflusso (UNI EN 1717) e sifone (tappo idraulico), che permette lo smaltimento della quota parte dell'immissione idrica in esubero rinviandola al recapito finale al fine di una difesa dagli allagamenti (combinato disposto di cui agli artt. 53 e 113 del D. Lgs. 3 aprile 2006, N. 152 e s.m.i.).

g) Rete duale di erogazione e distribuzione integrativa: è il sistema di tubazioni che porta le acque piovane accumulate al loro terminale per il riutilizzo compatibile, distinte da quelle relative alla rete di adduzione dell'acqua potabile (art. 96, c. 4, D. Lgs. 3 aprile 2006, N. 152 armonizzato dalla Norma UNI/TS 11445:2012). le tubazioni che compongono la rete duale di adduzione delle acque piovane, in conformità con le Norme UNI EN EN 806 (parti 1 e 4) e UNI 9182, devono essere distinguibili da quelle potabili mediante nastri identificabili. In corrispondenza di ogni punto di prelievo in cui sia prevista l'alimentazione con acqua piovana, deve essere apposto un richiamo contenente l'indicazione di acqua non potabile (etichetta) ovvero uno specifico pittogramma (Fig. 1).

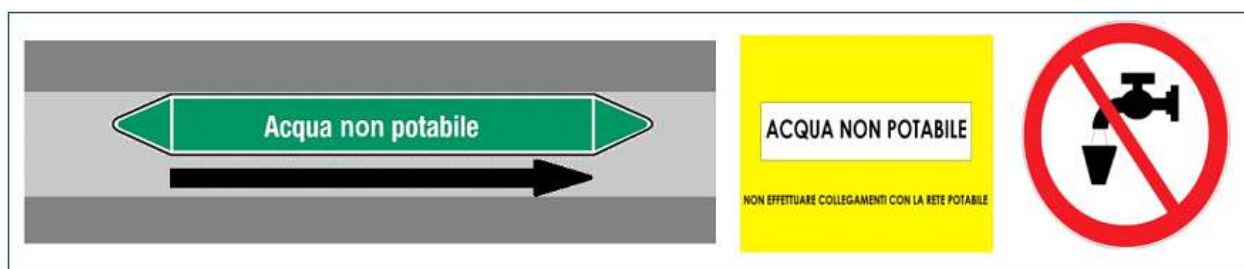


Figura 1 Etichette e pittogramma Norma UNI/TS 11445:2012 - 14

DIMENSIONAMENTO DEL SERBATOIO DI ACCUMULO

Il corretto dimensionamento del serbatoio di accumulo funzionamento dell'intero sistema e per limitare al minimo i costi dell'impianto. di recupero in modo completo ed efficiente è alquanto complesso poiché bisogna variabili alcune delle quali, come il regime di pioggia, non sono prevedibili e quantificabili in modo preciso. La normativa italiana e ancora di più quella tedesca forniscono formule e tabelle per valutare un dimensionamento di massima per tale tipo di impianto. Quello che risulta complicato è riuscire ad assicurare un determinato livello di efficienza dell'impianto considerando che piovosi di altri, non solo valutando il regime piovoso in ottica stagionale, ma anche in funzione del tempo secco medio che può variare da mese a mese e di anno in anno. La Normativa Tecnica, UNI/TS 11445: 2012 "Impianti per la raccolta e utilizzo dell'acqua piovana per usi diversi dal consumo umano", definisce i requisiti generali per la progettazione, la realizzazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti di recupero delle acque meteoriche per usi non potabili in ambito residenziale e similare. Tali impianti devono essere separati e distinti dalla rete di distribuzione dell'acqua potabile all'interno dell'edificio e possono essere utilizzati per: l'irrigazione di giardini, lo scarico delle cassette dei WC, gli impianti di lavaggio delle superfici di pertinenza ed altri usi non potabili compatibili, consentiti dalla legislazione vigente. Per quanto riguarda la capacità ottimale del sistema di invaso e stoccaggio di acqua meteorica essa è da calcolarsi in funzione delle precipitazioni piovose e della richiesta di acqua ad uso domestico diverso dal consumo umano.

Il dimensionamento del sistema di accumulo richiede, pertanto, la conoscenza dei seguenti aspetti:

- Il luogo d'installazione ed il regime pluviometrico (trentennale) della zona (Figg. 2 e 3);
- Le dimensioni e le caratteristiche delle superfici di captazione;
- Le caratteristiche delle richieste di acqua non potabile attuali e future (Tab. 1).

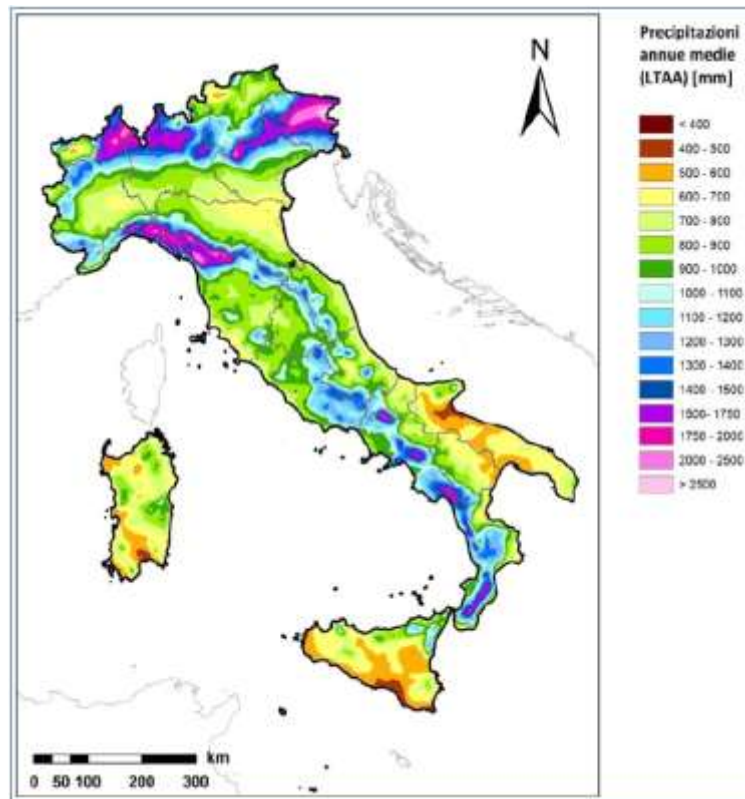


Figura 2 Precipitazioni medie annue Italia [AA. 1951 - 2019; ISPRA, 2021]

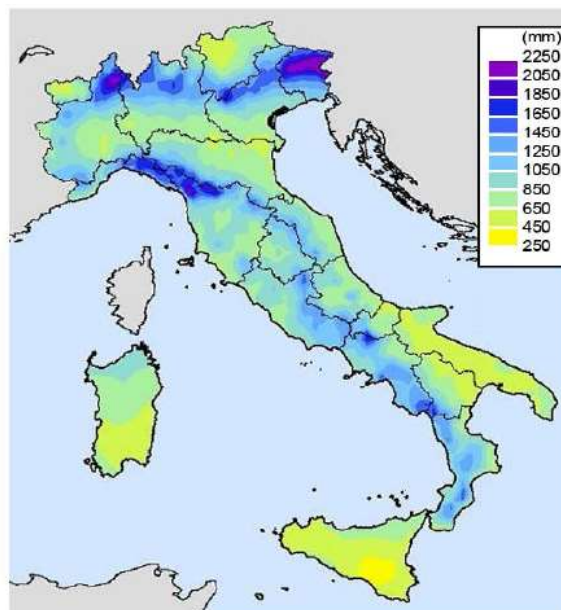
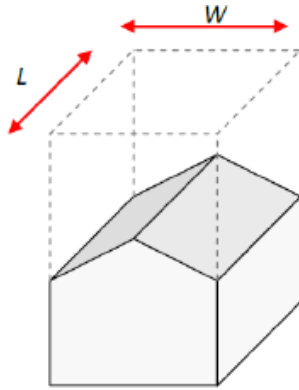


Figura 3 Carta della precipitazione media annua UNI TS 11445

DEFINIZIONI

SUPERFICIE DI CAPTAZIONE

La superficie di captazione, nel caso di coperture (tetti) corrisponde alla proiezione orizzontale dell'area dell'edificio, comprese le sporgenze della copertura, indipendentemente dalla sua forma e inclinazione. Se come superficie si considera solo una parte della copertura, si deve considerare la proiezione orizzontale di questa.



Superficie di captazione = $L \cdot W$

AFFLUSSO METEORICO

L'afflusso meteorico è la precipitazione totale depurata delle perdite (es. assorbimento da parte della copertura) ed è il volume d'acqua disponibile al dimensionamento del volume di raccolta.

$$Q = \phi \cdot P \text{ [mm]}$$

Oppure, in termini di volume:

$$Q = \phi \cdot P \cdot A \text{ [L]}$$

dove:

- ϕ [-] è il coefficiente di afflusso
- P [mm] è la precipitazione
- A [m²] è la proiezione orizzontale della superficie di captazione.

COEFFICIENTE DI AFFLUSSO

Tipologia di copertura	ϕ
Copertura impermeabile a falda	0,8
Copertura impermeabile piana	0,7
Copertura permeabile (per esempio verde pensile)	0,5
Superficie impermeabile a terra	0,7

Da Norma UNI/TS 11445:2012

RICHIESTA D'ACQUA AD USO DOMESTICO DIVERSO DAL CONSUMO UMANO

$$R = n \cdot r \cdot 365 \text{ [L]}$$

Dove:

- R richiesta annua di acqua per usi domestici diversi dal consumo umano [L]
- n numero di abitanti/utenti [-]
- r richiesta procapite giornaliera [l/ab/giorno]

Arch. Vincenzo Letta – Via Sabotino - 67051 Avezzano (AQ)

Struttura polifunzionale da destinare ad attività di tipo culturale (teatro) e convegni sull'area di "Villa Clemente"

TIPO DI UTENZA	FABBISOGNO GIORNALIERO PROCAPITE (L)	FABBISOGNO ANNUALE (L/m ²)
WC in abitazione ⁽¹⁾	40	—
WC negli uffici	30	—
WC negli edifici scolastici	20	—
Orinatoio	2	—
Lavatrice	15	—
Pulizie domestiche	2	—
Lavaggio per 1 m ² di area a piazzale		30
Irrigazione per 1 m ² di area a verde	—	300
TOTALI MENSILI		
(1) Tale valore può essere ridotto del 20 % se si utilizzano dispositivi a risparmio idrico a doppio azionamento (6 L e 3 L)		

Tabella 1 La normativa tecnica presenta due diversi metodi di calcolo per dimensionare il volume di raccolta (Norma UNI/TS 11445; Progettazione - 5.2)

METODI DI CALCOLO

- **Metodo semplificato:** con lo scopo di conseguire un prefissato livello prestazionale. Tale metodo consente un rapido dimensionamento del sistema ed è consigliato per impianti di piccole dimensioni;
- **Metodo analitico,** con lo scopo di ottimizzare le prestazioni del sistema. Tale metodo è, in particolar modo, utilizzato e consigliato per gli impianti di dimensione maggiore.

Il metodo analitico, può essere adottato in tutte le tipologie di impianti ed è consigliato nel caso di abitazioni plurifamiliari consentendo di ottimizzare il sistema di accumulo basandosi su un bilancio idrologico annuo.

PROGETTAZIONE – METODO SEMPLIFICATO

$$Vu = \min(Q, R) \cdot 0.06 [l]$$

Dove:

- Vu volume utile [l]
- Q afflusso meteorico annuale [l]
- R richiesta annua per usi domestici diversi dal consumo umano [l]

$$V0 = Vu \cdot 1.5 [l]$$

Dove:

- V0 volume ottimale del sistema di accumulo [l]

La norma prevede anche l'uso di due abachi:

- Abaco per la determinazione speditiva del Volume Utile – caso di 4 abitanti – Appendice A paragrafo A.3 Norma UNI 11445
- Abaco per la determinazione speditiva del Volume Utile – caso di 8 abitanti – Appendice A paragrafo A.3 Norma UNI 11445

Dove:

- X area di copertura [m²]
- Y Volume utile [l]
- Il valore sulle curve è la precipitazione media annua [mm]

Seguono detti abachi:

Figura 4 Abaco per la determinazione speditiva del Volume Utile – caso di 4 abitanti – Appendice A paragrafo A.3 Norma UNI 11445

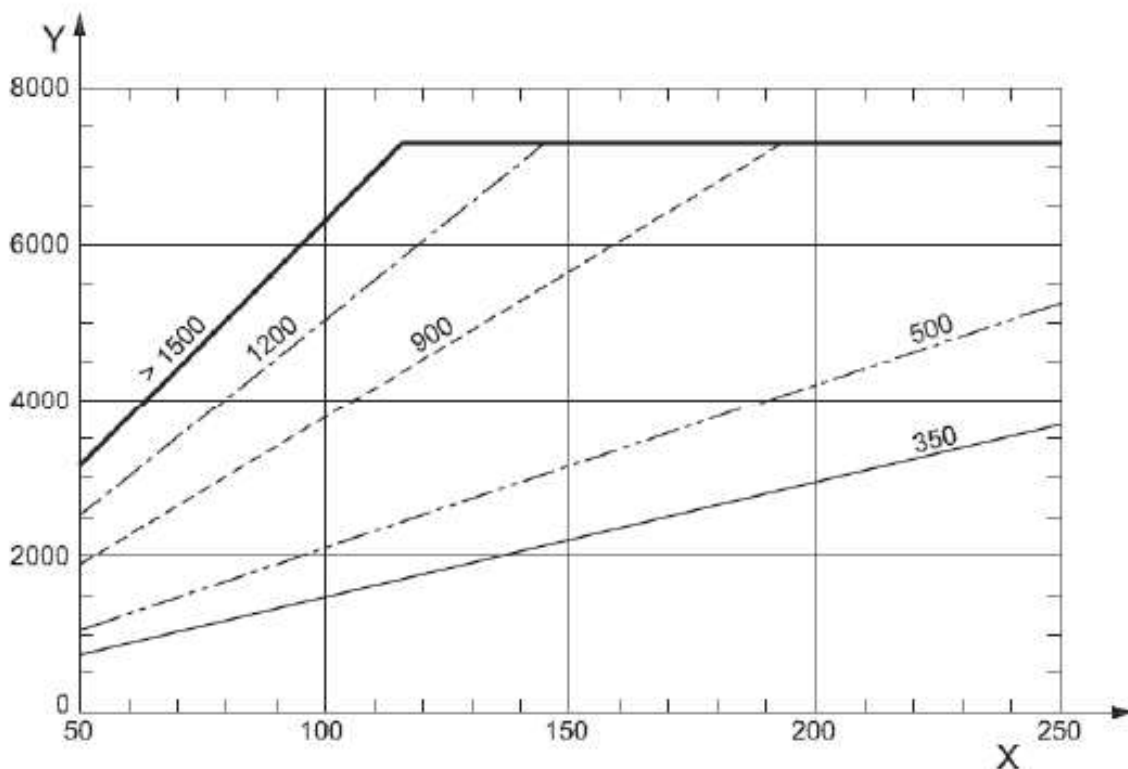
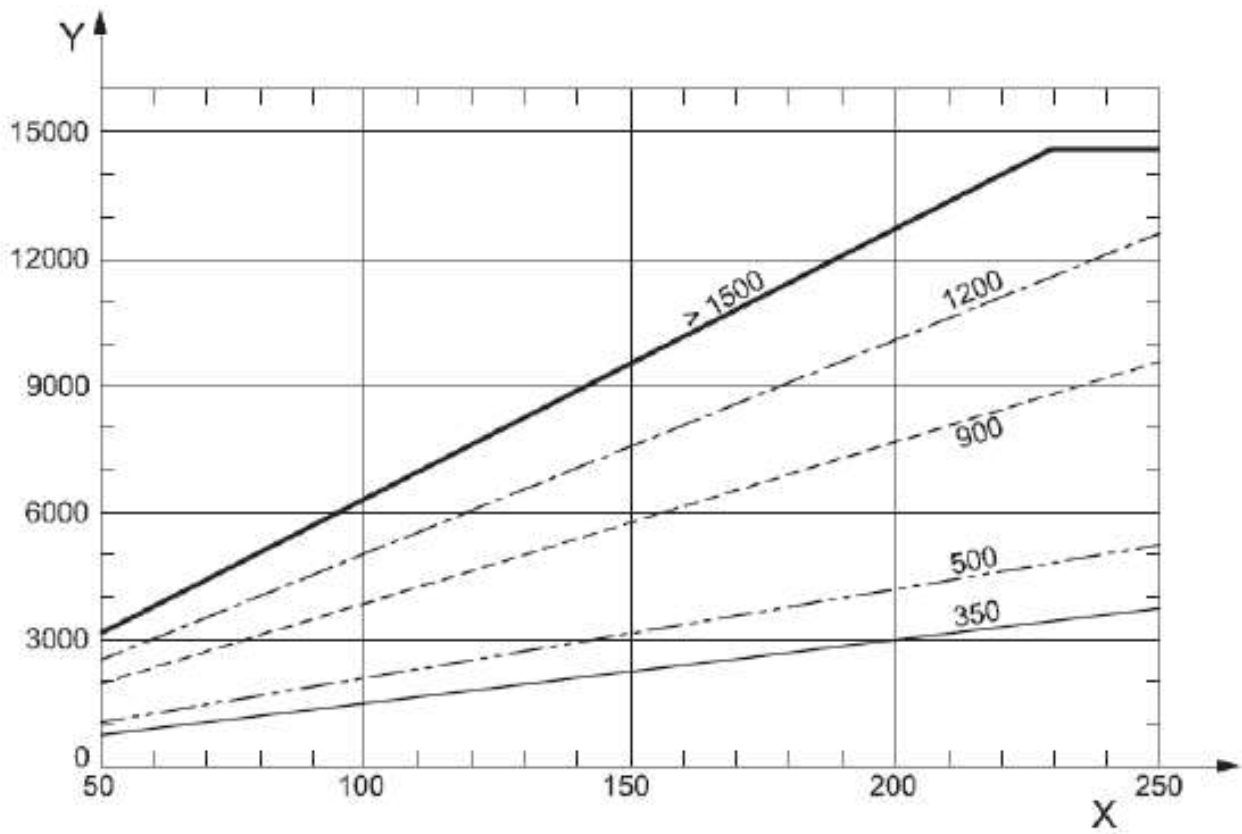


Figura 5 Abaco per la determinazione speditiva del Volume Utile – caso di 8 abitanti – Appendice A paragrafo A.3 Norma UNI 11445



PROGETTAZIONE – METODO ANALITICO

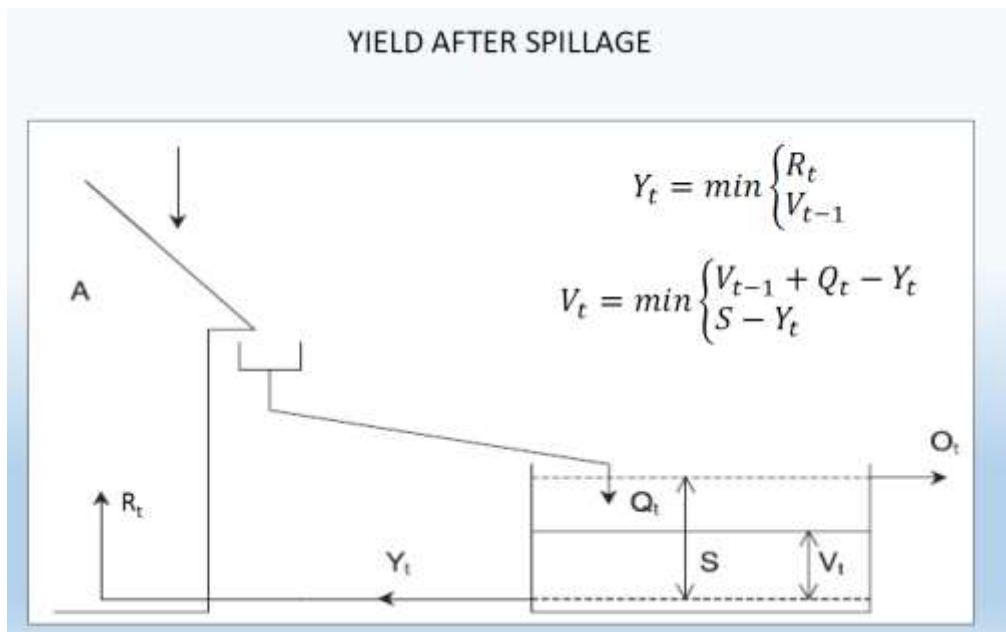
- Consigliato per abitazioni plurifamiliari
- Si basa su bilancio così schematizzato:

$$V_t = Q_t + V_{t-1} - Y_t - O_t - E_t$$

Dove:

- V_t è il comune immagazzinato al tempo t
- Q_t è l'afflusso meteorico al tempo t
- Y_t è il volume erogato al tempo t
- O_t è il volume sfiorato al tempo t
- E_t è il volume evaporato al tempo t

Si utilizza la regola di gestione **Yield After Spillage (YAS)**.



YIELD AFTER SPILLAGE

Principio di funzionamento

$$Y_t = \min \left\{ R_t, V_{t-1} \right\} \quad V_t = \min \left\{ V_{t-1} + Q_t - Y_t, S - Y_t \right\}$$

Dove:

V_t è il comune immagazzinato al tempo t

Q_t è l'afflusso meteorico al tempo t

Y_t è il volume erogato al tempo t

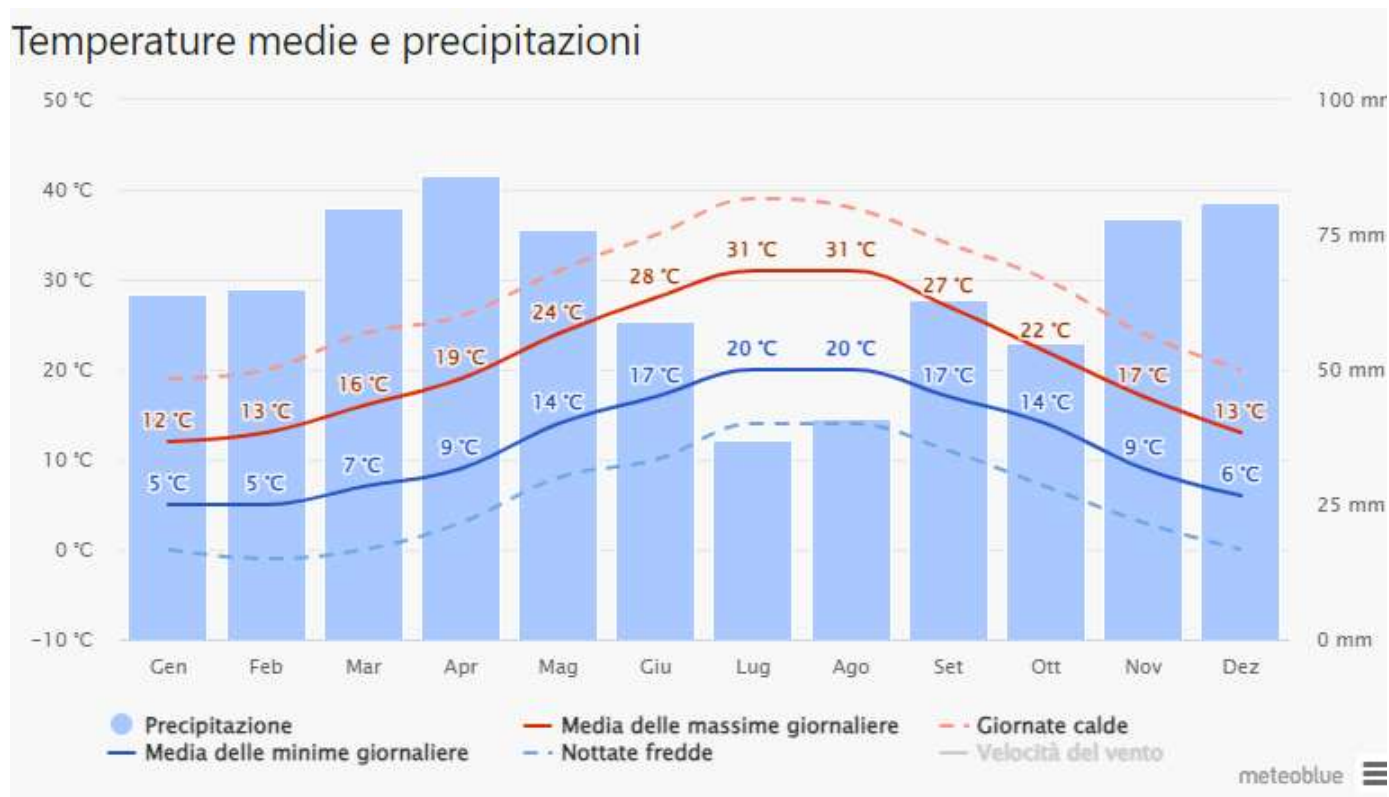
O_t è il volume sfiorato al tempo t

E_t è il volume evaporato al tempo t

S è la capacità del sistema di accumulo

R_t è la richiesta per uso domestico diverso dal consumo umano

I dati possono essere presi da:



https://www.meteoblue.com/it/tempo/historyclimate/climatemodelled/roseto-degli-abruzzesi_italia_3168936

I diagrammi climatici di meteoblue si basano su 30 anni di simulazioni orarie di modelli meteorologici e sono disponibili per ogni luogo sulla Terra. Forniscono buone indicazioni sui modelli climatici tipici e sulle condizioni previste (temperatura, precipitazioni, sole e vento). I dati meteorologici simulati hanno una risoluzione spaziale di circa 30 km e potrebbero non riprodurre tutti gli effetti meteorologici locali, come temporali, venti locali o tornado, e le differenze locali che si verificano nelle aree urbane, montuose o costiere.

SUPERFICI DI CAPTAZIONE E TUBAZIONI DI RACCOLTA

- Superfici di captazione ideali sono poco sporche
- La norma UNI 11445 non tratta superfici di dilavamento di parcheggi, aree di stoccaggio o di transito veicolare
- Superfici diverse hanno caratteristiche di drenaggio diverse: per esempio il quantitativo di acqua che defluisce dai tetti verdi è di circa il 50% rispetto al totale che precipita sul tetto stesso
- Gli imbocchi alla rete di smaltimento delle acque meteoriche, le grondaie e le tubazioni devono funzionare come parti di un unico sistema, con accesso garantito per la periodica manutenzione e pulizia
- Le tubazioni di raccolta devono permettere il flusso dell'acqua dalla superficie di captazione al sistema di accumulo per effetto gravitazionale o a depressione.

CONDIZIONI D'USO E TRATTAMENTO

Filtrazione meccanica

- Passaggio dell'acqua in un primo filtro grossolano e in seguito in un filtro fine
- Filtrazione grossolana può avvenire attraverso una maglia collocata nelle grondaie oppure in un unico filtro centrale che precede la filtrazione fine
- Filtrazione fine avviene attraverso un Sistema di filtra a maglia, generalmente autopulenti
- I filtri devono avere un'efficienza almeno pari al 90%

- I filtri predisposti per l'inserimento in grondaia devono essere facilmente asportabili per provvedere alla loro pulizia
- Gli altri filtri sono posti in contenitori generalmente interrati

SISTEMI DI ACCUMULO

- Collocati dentro o fuori terra
- Norma UNI EN 1610 per posa e riempimento
- Devono avere un'areazione schermata e chiusure fissate in maniera da prevenire la contaminazione dell'acqua
- I sistemi di accumulo fuori terra devono essere coibentati e opacizzati in modo da minimizzare i rischi potenziali di congelamento, riscaldamento e fioritura di alghe
- I materiali impiegati non devono influire negativamente sulla qualità dell'acqua contenuta e dell'ambiente circostante
- Deve essere previsto un sistema di troppopieno, dotato di valvola di non ritorno

MANUTENZIONE

Si riporta un prospetto degli intervalli di tempo in cui effettuare i differenti tipi previsti di manutenzione.

Prospetto 2 - Procedure di ispezione e manutenzione

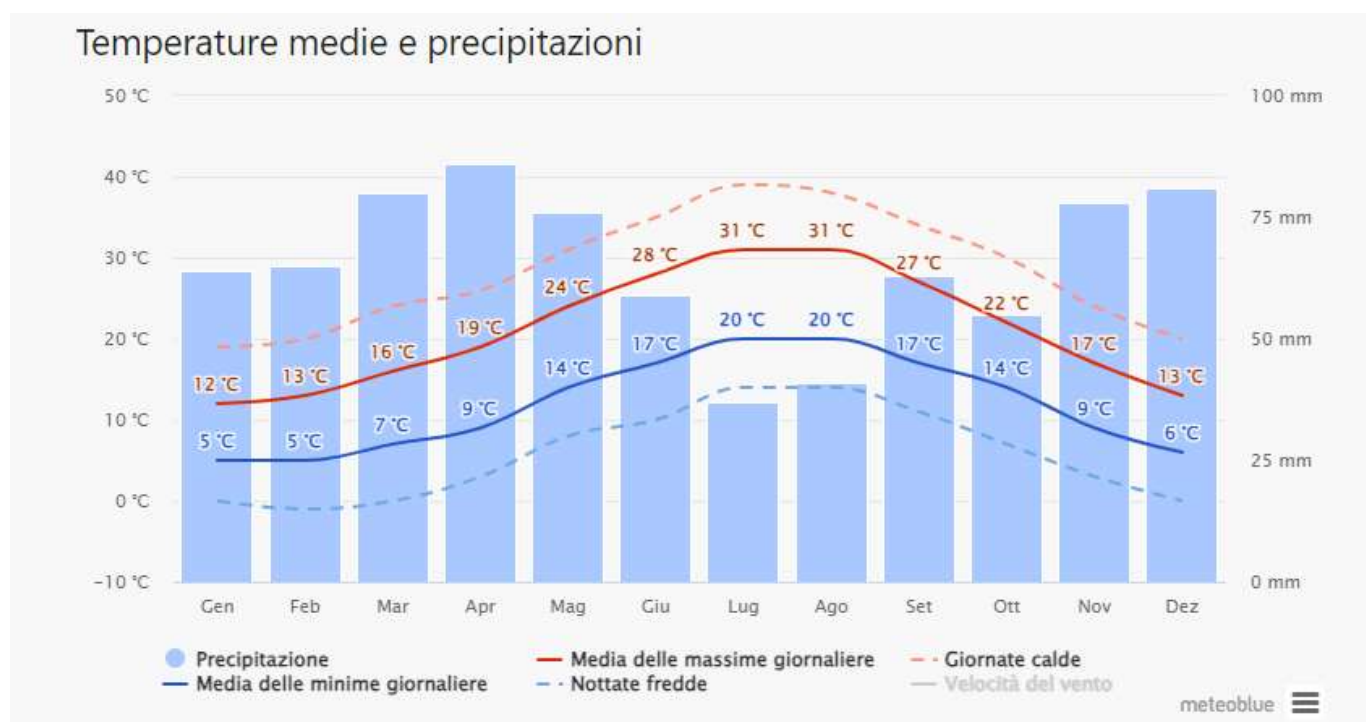
Componente/dispositivo	Tipo di intervento	Descrizione dell'intervento	Intervallo di tempo
Pluviali e grondaie	Ispezione e manutenzione	Verificare che i canali non siano ostruiti; verificare la pulizia dei filtri	6 mesi
Sistemi filtranti	Ispezione e manutenzione	Controllare la condizione del filtro ed effettuare la pulizia	1 anno ¹
Sistema di accumulo, inclusi i componenti installati	Ispezione	Controllo della pulizia, della stabilità e della tenuta idraulica	1 anno
	Manutenzione	Svuotare e pulire il sistema di accumulo, e, se necessario, rimuovere il sedimento	10 anni
Pompa	Ispezione	Controllo visivo della risposta alla commutazione "on/off"; tenuta idraulica	6 mesi
	Manutenzione	Prova dell'impianto:	1 anno

		<p>A seconda dei casi, prima, durante o dopo la prova, si devono verificare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - efficienza del quadro elettrico (fusibili, interruttori) - precarica del vaso di espansione (se presente) - integrità delle guarnizioni di tenuta della pompa - funzionamento del dispositivo antiriflusso - rumorosità della pompa - tenuta dell'impianto e delle tubazioni - pulizia dell'impianto - eventuale presenza di corrosione 	
Alimentazione supplementare e disconnettere	Ispezione	Controllo della distanza di sicurezza (regolazione eventuale del livello dell'acqua), della valvola di riempimento e del troppopieno con alimentazione completamente aperta; controllo visivo dell'aerazione e della ventilazione	1 anno
Unità di controllo pompe	Ispezione	Controllo attraverso verifica di risposta alla commutazione manuale	6 mesi
	Manutenzione	<p>Prova dell'impianto:</p> <p>A seconda dei casi, prima, durante o dopo la prova, si devono verificare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - funzionamento del commutatore "on/off" - elettrovalvola di controllo dell'alimentazione supplementare 	1 anno
Visualizzatore del livello di riempimento del sistema di accumulo	Ispezione	Controllare la reale corrispondenza dei due livelli	1 anno
Tubazioni	Ispezione	Controllare lo stato, la tenuta, gli staffaggi e l'eventuale presenza di corrosione in tutte le tubazioni a vista	1 anno
Marcatura	Ispezione	Controllo della presenza e permanenza delle marcature delle tubazioni a vista ed in tutti i punti di prelievo di acqua piovana	1 anno
¹ Rispettare altresì le indicazioni del fabbricante.			

CALCOLO DI PROGETTO

Si procede nella presente sezione al calcolo, usando il **metodo semplificato**, del volume utile del serbatoio di accumulo nel caso di solo **impiego irriguo** delle acque meteoriche recuperate.

I dati ricavati su base trentennale del comune di appartenenza dell'intervento Roseto degli Abruzzi (TE) sono riportati nel seguente istogramma:



Pertanto i dati aggregati mensilmente per il comune dell'aquila della precipitazione "P" espressa in [mm] sono:

MESE	PIOGGIA [mm]
Gennaio	64
Febbraio	65
Marzo	80
Aprile	85
Maggio	76
Giugno	59
Luglio	37
Agosto	41
Settembre	63
Ottobre	55
Novembre	78
Dicembre	81
BILANCIO ANNUO	65

Si procede ora al calcolo della proiezione orizzontale della superficie di captazione, e dell'afflusso meteorico:

Afflusso meteorico annuale				
Edificio	A [m²]	φ	P_{annui} [mm]	Q [l]
Unico	605	0,7	784	332 024

Si ipotizza per la stima del valore R [l] richiesta annua per usi domestici diversi dal consumo umano, ai soli fini irrigui un'area a verde ed il piazzale lastricato come riportato nella seguente tabella:

TIPO DI UTENZA	FABBISOGNO ANNUALE [l/m²]	VERDE [m²]	PIAZZALE [m²]	CONSUMO IRRIGUO [l]
Lavaggio per 1 mq di area a piazzale	30	-	1550	7 750
Irrigazione per 1 mq di area a verde	300	3150	-	945 000
TOTALI MENSILI				952 750

Si procede ora al confronto tra l'afflusso meteorico annuale garantito dalla precipitazione e la richiesta annua. Il serbatoio sarà dimensionato per la capacità minima tra le due. Nella tabella i valori a base di calcolo:

min(Q, R)			
Edificio	Q [l]	R [l]	min
Unico	332 024	952 750	332 024

$$\underline{Vu = \min(Q, R) \cdot 0.06 [l]}$$

$$\underline{Vo = Vu \cdot 1.5 [l]}$$

$$\underline{Vu = 332\,024 \times 0.06 = 19\,921,44 \text{ l}}$$

$$\underline{Vo = 19\,921,44 \times 1.5 = 29\,882,16 \text{ l}}$$

DIMENSIONAMENTO DEL SERBATOIO DI ACCUMULO

Per tale motivo si sceglieranno nr. 1 serbatoio tipo Irrigua Plus 31000 o dalle similari caratteristiche tecniche, per uso irriguo, avente la seguente capacità:

IRRIGA PLUS, impianto automatico per uso irriguo

Impianto automatico per il recupero e riutilizzo delle acque piovane per uso irriguo

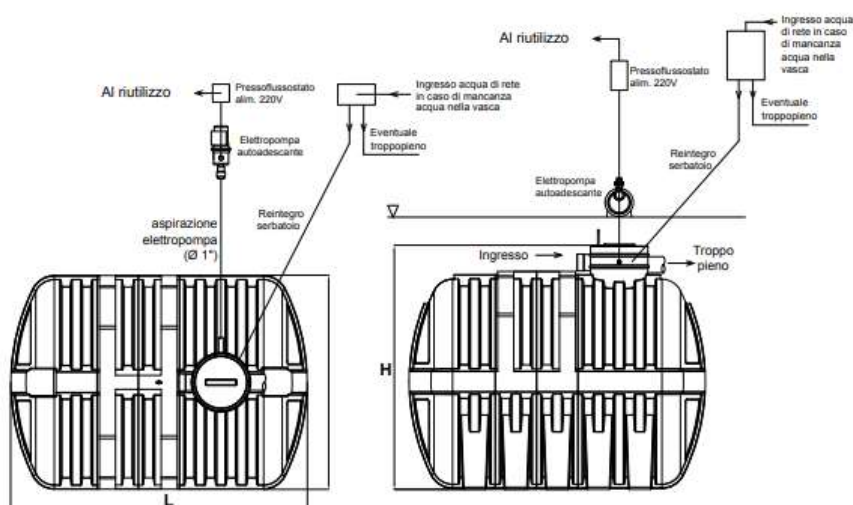
(irrigazione di aree verdi, escluso coltivazione di ortaggi) lavaggio di veicoli, pulizia di aree cortilizie



Filtro a cestello



Pressoflussostato

Sistema di reintegro
acque di retePompa
autoadescante

Articolo	Codice	Vol. (litri)	Larghezza l (cm)	Lunghezza L (cm)	Altezza H (cm)	Pot. (kW)	Tens. (V)	Coperchi (mm)
IRRIGA PLUS 3500	IS5001P	3.500	186	186	212	0,77	220	300
IRRIGA PLUS 6000	IS5002P	6.000	186	258	212	0,77	220	300
IRRIGA PLUS 9000	IS5013P	9.000	196	347	250	0,77	220	500x500
IRRIGA PLUS 12500	IS5004P	12.500	214	347	265	0,77	220	500x500
IRRIGA PLUS 16000	IS5005P	16.000	214	494	265	0,77	220	2x(500x500)
IRRIGA PLUS 21000	IS5006P	21.000	214	646	265	0,77	220	3x(500x500)
IRRIGA PLUS 26000	IS5007P	26.000	214	798	265	0,77	220	4x(500x500)
IRRIGA PLUS 31000	IS5008P	31.000	214	950	265	0,77	220	5x(500x500)
IRRIGA PLUS 36000	IS5009P	36.000	214	1.102	265	0,77	220	6x(500x500)
IRRIGA PLUS 41000	IS5010P	41.000	214	1.254	265	0,77	220	7x(500x500)

Fornito con: filtro a cestello, pompa autoadescante, pressoflussostato, sistema di reintegro acqua di rete
(su richiesta disponibile con centralina elettronica)

CE Direttiva Macchine 2006/42/CE - Direttiva Compatibilità Elettro Magnetica 2004/108/CE - Direttiva Bassa Tensione 2006/95/CE

31 000 l > 29 882.16 l