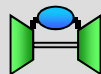


Il recupero delle acque meteoriche

Ing. Geol. Piergiuseppe Froidi

Parma 15 Giugno 2016



DEFINIZIONI PRINCIPALI

Definiamo innanzitutto qualche termine:

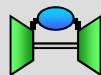
Acqua piovana: acqua di origine meteorica che, causa la propria origine non può essere paragonata con acque di falda, di sorgente o di superficie.

L'acqua piovana, definibile come non potabile (**NB**), per poter essere riutilizzabile per usi diversi dal consumo umano in ambito non industriale deve provenire dalle coperture degli edifici, tramite l'adozione di sistemi di captazione, filtro e accumulo.

NB = i requisiti di potabilità sono fissati dal DLgs 31 del 2 febbraio 2001 Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano. Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano.

Il decreto definisce come acque destinate al consumo umano:

1) le acque trattate o non trattate, destinate ad uso potabile, per la preparazione di cibi e bevande, o per altri usi domestici, a prescindere dalla loro origine, siano esse fornite tramite una rete di distribuzione, mediante cisterne, in bottiglie o in contenitori.



DEFINIZIONI PRINCIPALI

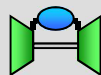
Le **acque destinate al consumo umano** devono essere salubri e pulite.

Le acque destinate al consumo umano:

- a) non devono contenere microrganismi e parassiti, né altre sostanze, in quantità o concentrazioni tali da rappresentare un potenziale pericolo per la salute umana;
- b) devono soddisfare i requisiti minimi di cui alle parti A e B dell'allegato I del decreto.

Per il DM 443 del 1990 (Regolamento recante disposizioni tecniche concernenti apparecchiature per il trattamento domestico di acque potabili), per acqua potabile si intende l'acqua distribuita da acquedotti pubblici, consortili e privati, riconosciuta idonea al consumo umano dalle competenti autorità ai sensi del decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1988, n. 236 (Attuazione della direttiva n. 80/778/CEE concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano ai sensi dell'art. 15 della legge 16 aprile 1987, n. 183).

Per acque destinate al consumo umano si intendono tutte le acque, qualunque ne sia origine, allo stato in cui si trovano o dopo trattamento, che siano fornite al consumo.



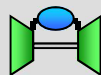
RIUTILIZZI DELL'ACQUA NON POTABILE

Dalla lettura dei dispositivi legislativi precedenti si deduce che le acque non corrispondenti ai requisiti di qualità previsti per le acque destinate al consumo umano, possono essere utilizzate solo per riutilizzi non potabili.

È comunque da considerare che le **acque non potabili** riutilizzabili in ambito civile, pur non avendo le caratteristiche chimiche, fisiche e batteriologiche dell'acqua potabile, non devono contenere nulla che sia inquinante o comunque pericoloso con le persone che ne vengano a contatto.

Impieghi tipici dell'acqua non potabile possono per esempio essere:

1. Alimentazione di vasi e orinatoi
2. Irrigazione di aree verdi
3. Alimentazioni di vasche e fontane ornamentali
4. Alimentazione di circuiti chiusi di impianti di riscaldamento (con i dovuti trattamenti).



CAMPO DI APPLICAZIONE DEL RECUPERO POSSIBILI RIUTILIZZI

In particolare sono di elevato interesse gli impieghi di cui ai punti 1 e 2 precedenti.

Per poter accedere a detti riutilizzi occorre avere a disposizione o realizzare la cosiddetta rete duale, differenziata dalla rete per la distribuzione dell'acqua potabile.

Ad esempio si può stimare che, in base a valutazioni svolte per l'alimentazione di utenze non potabili in ambito domestico, circa il 50% del fabbisogno giornaliero di acqua può essere fornito da acqua non potabile, con la seguente ripartizione:

- Casette vasi = 30%
- Lavatrice = 12%
- Irrigazione aree verdi = 8%
- Pulizia della casa = 3%

In particolare, poiché l'acqua piovana è "dolce", genera minori depositi calcarei nelle condutture e sulle resistenze elettriche delle lavatrici e, nelle pulizie domestiche e nel bucato, ne consegue un risparmio in detersivi (miglior efficacia del potere detergente dei tensioattivi).



GRADO DI CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE METEORICHE

Per quanto non vi siano specifiche indicazioni circa quali acque meteoriche possano essere riutilizzate per scopi diversi dal consumo umano in ambito civile, possono per esempio distinguersi (capo IV del regolamento di esecuzione della LP 8/02 della Provincia di Bolzano):

1. acque meteoriche non inquinate
2. acque meteoriche moderatamente inquinate
3. acque meteoriche inquinate
4. acque meteoriche sistematicamente inquinate

Quelle non inquinate sono quelle derivanti dalle seguenti superfici:

- tetti in zone residenziali e miste;
- piste pedonali e ciclabili;
- impianti sportivi e di ricreazione;
- cortili in zone residenziali con traffico motorizzato molto limitato;
- strade in zone residenziali con traffico giornaliero medio (TGM) inferiore a 500 autoveicoli al giorno;
- parcheggi in zone residenziali a bassa densità abitativa, costituite prevalentemente da case singole, case a schiera, ecc.



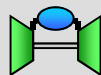
Le norme: LEGGI NAZIONALI

La principale norma di interesse è:

DECRETO LEGISLATIVO 3 aprile 2006, n. 152 – Norme in materia ambientale.

In essa, all'art. 99 (riutilizzo dell'acqua) si dice:

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.

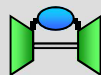


Le norme: LEGGI NAZIONALI

Sempre nel DLgs 152/2006, all'art. 113 (acque meteoriche di dilavamento e acque di prima pioggia), si statuisce che, ai fini della prevenzione di rischi idraulici ed ambientali, le regioni, previo parere del (Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare), disciplinano e attuano:

- a) le forme di controllo degli scarichi di acque meteoriche di dilavamento provenienti da reti fognarie separate;
- b) i casi in cui può essere richiesto che le immissioni delle acque meteoriche di dilavamento, effettuate tramite altre condotte separate, siano sottoposte a particolari prescrizioni, ivi compresa l'eventuale autorizzazione.

Pertanto la disciplina delle acque di dilavamento, ivi comprese quelle provenienti dalle coperture, è demandata alle disposizioni legislative regionali.



Le norme: **LEGGI REGIONALI**

Si citano, ad esempio:

Regolamento Regionale regione Lombardia n° 2 del 24 Marzo 2006 –
Disciplina dell'uso delle acque superficiali e sotterranee, dell'utilizzo delle acque ad uso domestico, del risparmio idrico e del riutilizzo dell'acqua in attuazione dell'Art. 52, comma 1, lettera c) della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26.

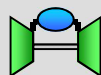
Art. 6 - Disposizioni finalizzate al risparmio e al riutilizzo della risorsa idrica

1. I progetti di nuova edificazione e gli interventi di recupero del patrimonio edilizio esistente:

.....

b) come stabilito dall'Art. 25, comma 3 del decreto legislativo n. 152/1999, prevedono la realizzazione della rete di adduzione in forma duale;

.....



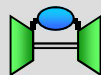
Le norme: LEGGI REGIONALI

e) prevedono, per gli usi diversi dal consumo umano, ove possibile, l'adozione di sistemi di captazione, filtro e accumulo delle acque meteoriche provenienti dalle coperture degli edifici; nonché, al fine di accumulare liberamente le acque meteoriche, la realizzazione, ove possibile in relazione alle caratteristiche dei luoghi, di vasche di invaso, possibilmente interrato, comunque accessibili solo al personale autorizzato e tali da limitare al massimo l'esposizione di terzi a qualsiasi evento accidentale.

In regione Emilia Romagna, è presente:

Linee Guida per la progettazione dei sistemi di raccolta delle acque piovane per il controllo degli apporti nelle reti idrografiche di pianura.
Allegato A) alla Deliberazione n° 1/3 del 1 Agosto 2013.

Obiettivo delle LG è principalmente quello di perseguire una pianificazione finalizzata a realizzare interventi in cui i sistemi di gestione dell'acqua offrano prestazioni tali da rispondere adeguatamente alle esigenze sempre maggiori di sicurezza idraulica, di risparmio della risorsa acqua e paesaggistiche.

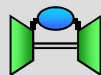


Le norme: LEGGI REGIONALI

La norma RER cita che i sistemi di raccolta delle acque piovane previsti dalla hanno come finalità primaria la laminazione delle portate superiori a quelle dovute allo scolo delle acque di pioggia da un terreno coltivato (orientativamente da 10 a 15 l/s per ettaro) e secondariamente quella relativa al riuso dell'acqua piovana; le Linee Guida consentono infatti di valutare la possibilità di destinare all'accumulo per riutilizzi non potabili una quota parte del volume minimo dei sistemi di raccolta richiesto dalle normative vigenti, quando tale volume eccede quello calcolato come effettivamente necessario per la laminazione.

Essa quindi distingue il volume di laminazione dal volume di riuso così definito:

g) Volume di riuso espresso in metri cubi (VR): è il volume comunque invasato indipendentemente dal valore della portata derivante dallo scolo delle acque piovane da una data area; tale volume rimane generalmente invasato al fine di permettere un riuso dell'acqua piovana.



Le norme: NORME UNI

La norma UNI che espressamente si occupa della raccolta e riutilizzo dell'acqua piovana è la:

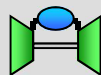
UNI/TS 11445 – Impianti per la raccolta e utilizzo dell'acqua piovana per usi diversi dal consumo umano. Progettazione, installazione e manutenzione. Maggio 2012.

Essa specifica i requisiti generali di progettazione, realizzazione, esercizio e manutenzione degli impianti di cui sopra in ambito residenziale e similare.

Presuppone la presenza di una rete interna separata (rete duale interna) dalla rete di distribuzione dell'acqua destinata al consumo umano.

L'uso a cui si fa riferimento è:

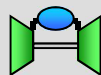
- Irrigazione di giardini
- Scarico cassette WC
- Impianti di lavaggio di superfici di pertinenza
- Altri usi consentiti dalla legislazione vigente.



Le norme: NORME UNI

In particolare, la norma UNI/TS 11445, illustra:

- I criteri di progettazione e i metodi di calcolo
- I materiali da utilizzare
- Gli aspetti qualitativi e quantitativi delle superfici di captazione
- Le condizioni d'uso e di trattamento (filtrazione, sedimentazione, ecc.)
- Le tipologie e la composizione dei sistemi di accumulo
- Le tipologie e la composizione dei sistemi di pompaggio
- I sistemi di protezione antiriflusso
- La rete di distribuzione (materiali, identificazione, controllo e misurazione del fluido circolato, ecc.)
- I criteri di messa in funzione e di esercizio
- Le procedure di ispezione e manutenzione
- I criteri di calcolo semplificato del volume utile del sistema di raccolta
- La bibliografia essenziale.



Le norme: NORME UNI

Le norme UNI, in uso o ritirate, collegate più o meno direttamente alla precedente, e la cui osservanza costituisce «regola dell'arte», sono:

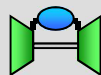
UNI 10724 – Coperture Sistemi di raccolta e smaltimento delle acque Meteoriche. Istruzioni per la progettazione e l'esecuzione con elementi discontinui.

UNI EN 12056-1 – Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli Edifici. Requisiti generali e prestazioni.

UNI EN 12056-3 – Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo.

UNI EN 12056-4 – Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Stazioni di pompaggio di acque reflue - Progettazione e calcolo.

Nelle norme UNI le acque meteoriche sono definite come acque derivanti da precipitazioni naturali, non deliberatamente contaminate.

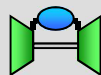


Le norme: NORME UNI

In particolare, la norma UNI EN 12056-3 si applica ai sistemi di scarico delle acque meteoriche all'interno di abitazioni, edifici commerciali, edifici pubblici e industriali per calcolare l'adeguatezza idraulica per sistemi di drenaggio delle coperture non a sifone e fornisce requisiti prestazionali per sistemi di drenaggio delle coperture a sifone.

Essa illustra:

- I criteri di calcolo dell'intensità delle precipitazioni e della capacità di scorrimento delle acque meteoriche al di sopra delle coperture
- I criteri di progettazione idraulica della rete in copertura (canali di gronda, bocche di efflusso, ecc.)
- La capacità idraulica delle connessioni di scarico
- Le tipologie e le portate dei pluviali verticali a riempimento parziale (non sifonici) e riempimento totale (sifonici)
- Le prove per i canali di gronda e le bocche di efflusso
- I regolamenti e le procedure di installazione nazionali e locali.





Aspetti progettuali: COMPOSIZIONE DEL SISTEMA DI CAPTAZIONE E RECUPERO

Un sistema di riutilizzo dell'acqua meteorica si compone delle seguenti sezioni:

Rete idraulica di raccolta/captazione:

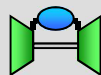
È composta da tutte le canalizzazioni/tubazioni atte alla raccolta delle acque captate dalle superfici ed al loro convogliamento verso la sezione di accumulo/laminazione/stoccaggio. Può essere composta da sezioni idrauliche a cielo aperto (canali) o chiuse (tubazioni).

Sezione di accumulo/stoccaggio:

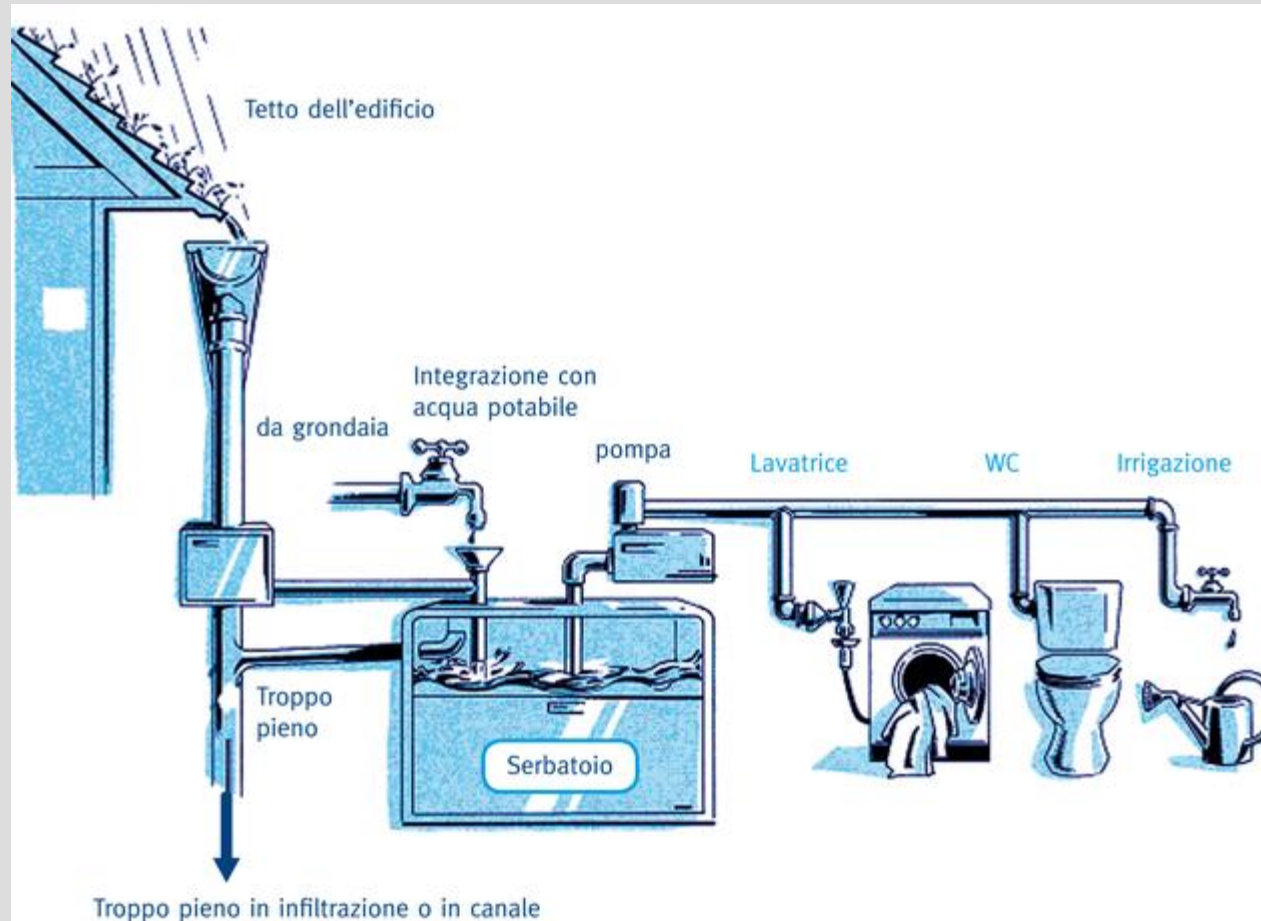
È composta da vasche naturali (rare) e/o artificiali e/o serbatoi interfacciati con la rete idraulica appena illustrata, e con la rete successiva (rete di restituzione) attraverso specifici organi di regolazione idraulica siano essi autoazionati o motorizzati, necessari per la gestione del flusso in ingresso e in uscita.

Rete idraulica di distribuzione:

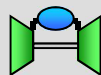
È composta da tutte le canalizzazioni/tubazioni atte alla distribuzione delle acque per gli scopi di riutilizzo previsti, così come dagli organi terminali di regolazione e erogazione dell'acqua.



Aspetti progettuali: COMPOSIZIONE DEL SISTEMA DI CAPTAZIONE E RECUPERO - esempio



Da Agenzia Provinciale Ambiente BZ



Ing. Geol. Piergiuseppe Froidi
15/06/2016



Aspetti progettuali: VOLUME DI RACCOLTA

Il volume di raccolta può essere calcolato con due metodi differenziati in base alla dimensione dell'impianto:

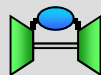
1) metodo semplificato: è applicabile ad impianti di piccole e medie dimensioni (per es. abitazioni mono e bifamiliari) e consente un rapido dimensionamento del sistema.

Il suo utilizzo è limitato alle seguenti condizioni di applicazione:

- Richiesta per uso non domestico potabile uniforme nel corso dell'anno
- Tipologia prevalente della superficie di captazione: copertura
- Sistema di accumulo chiuso e/o coperto senza perdite per evaporazione.

Si basa sul calcolo successivo di:

- a) Volume di afflusso meteorico captato nell'anno – Q
- b) Volume richiesto di acqua non potabile nell'anno – R
- c) Volume utile del sistema di accumulo – V_u
- d) Volume ottimale del sistema di accumulo – V_o .





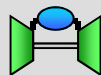
Aspetti progettuali: VOLUME DI RACCOLTA

1) metodo analitico: è applicabile ad impianti di medie e grosse dimensioni (per es. abitazioni plurifamiliari) e consente di ottimizzare le prestazioni del sistema di accumulo.

Si basa su un bilancio analitico di ingresso e uscita di acqua dal sistema a scala temporale inferiore all'anno (consigliata la giornaliera, talora addirittura quella oraria) e consente di determinare le seguenti variabili:

- a) Afflussi meteorici – Q
- b) Volume di acqua non potabile erogati – Y
- c) Volume immagazzinato – V
- d) Volume sfiorato – O
- e) Volume evaporato – E
- f) Capacità di accumulo S .

Si basa sulla condizione di accumulo vuoto all'inizio della simulazione.



FINE DELLA PRESENTAZIONE

Grazie dell'attenzione!

Dott. Ing. Geol. Piergiuseppe Froidi

MSc Ingénieur CNAM - Paris

Via Emilia Est, 202

43123 - Parma (PR)

Tel. 0521-483979 - Cell. 329-2171997

e-mail: piergiuseppefroidi@libero.it

<http://piergiuseppefroidi.oneminutesite.it>

