

# L'acqua di Gruppo CAP

Tutti i segreti dell'acqua di casa nostra



Dispensa docenti

# SOMMARIO

## La risorsa idrica

3

1. Il ciclo naturale dell'acqua \_\_\_\_\_ 3
2. L'acqua nella storia \_\_\_\_\_ 7
3. L'acqua nel mondo \_\_\_\_\_ 9

## Il ciclo dell'acqua antropizzato

10

1. Il servizio idrico integrato \_\_\_\_\_ 10
2. Il ciclo idrico integrato \_\_\_\_\_ 11

## L'acqua potabile

12

1. I processi di potabilizzazione \_\_\_\_\_ 12
2. I parametri di monitoraggio \_\_\_\_\_ 13

## L' Acquedotto di Gruppo CAP

14

1. Come funziona l'acquedotto \_\_\_\_\_ 14
2. I pozzi e le trivellazioni \_\_\_\_\_ 16
3. I serbatoi d'acqua \_\_\_\_\_ 16
4. La rete di distribuzione \_\_\_\_\_ 17

## La Rete Fognaria di Gruppo CAP

18

1. Come funziona la rete fognaria \_\_\_\_\_ 18

## I Depuratori di Gruppo CAP

19

1. Come funziona il depuratore \_\_\_\_\_ 19
2. Impianti di depurazione di gruppo CAP \_\_\_\_\_ 20
3. Il trattamento delle acque reflue \_\_\_\_\_ 20
4. Il trattamento dei fanghi \_\_\_\_\_ 22

## Gruppo CAP

23

1. I numeri di CAP \_\_\_\_\_ 23
2. Bilancio di sostenibilità e strategia di Gruppo CAP \_\_\_\_\_ 24
3. Centro Ricerche Idroscalo \_\_\_\_\_ 24



# La risorsa idrica

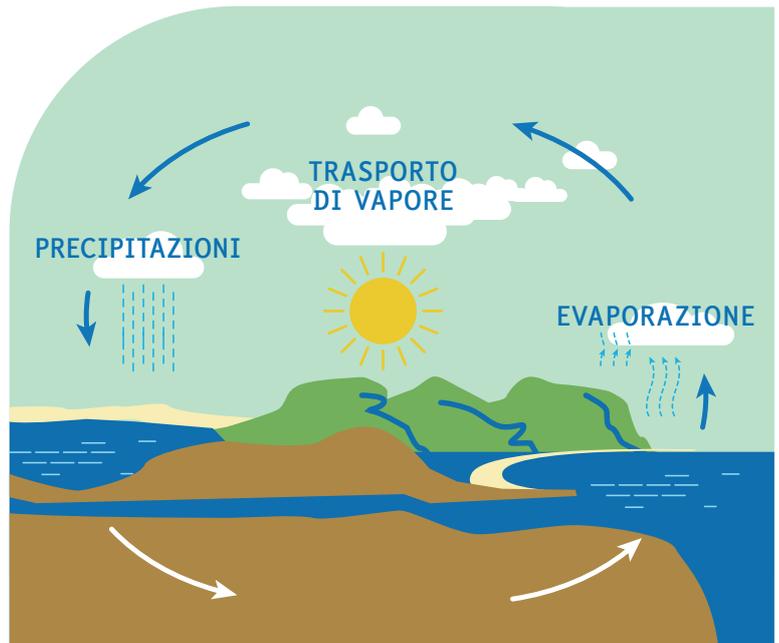
## 1 Il ciclo naturale dell'acqua

Il ciclo idrologico è costituito dal movimento dell'acqua tra l'atmosfera e la Terra, tramite le precipitazioni e l'evaporazione.

Il ciclo dell'acqua descrive la circolazione dell'acqua che, a causa dell'energia solare, evapora dalle acque superficiali, dalla terra e dagli organismi per spostarsi nell'atmosfera dove condensa e precipita sulla superficie terrestre.

Una parte di quest'acqua si infiltra nel terreno e un'altra parte si muove in superficie scorrendo nei corsi d'acqua fino ai mari. Questo processo ciclico, oltre a fornire acqua dolce, **regola la temperatura del Pianeta, modella continuamente la superficie terrestre e ridistribuisce i materiali.**

La forza motrice del ciclo dell'acqua è il sole che scalda l'atmosfera terrestre e fornisce l'energia per l'evaporazione dell'acqua. Il sole riscalda l'acqua del mare, dei fiumi, dei laghi, che evapora e sale verso l'alto formando le nuvole. Quando le nuvole, spostandosi, incontrano aria più fredda, le gocce al suo interno diventano pioggia dando luogo a precipitazioni.





Durante i periodi freddi le gocce d'acqua si trasformano in cristalli di ghiaccio che formano la neve la quale aiuta a formare e mantenere i ghiacciai, che, durante lo scioglimento primaverile, andranno ad alimentare i corsi d'acqua.

Non tutta l'acqua che precipita raggiunge il sottosuolo a causa dell'intercettazione. L'intercettazione può presentarsi in diversi modi: può essere la confluenza dell'acqua piovana in corsi d'acqua o la caduta della pioggia direttamente in corpi idrici come i fiumi, i laghi e mari oppure può essere l'acqua che viene assorbita direttamente dalle radici delle piante e che viene rilasciata (ma solo in parte) nell'ambiente per mezzo delle foglie (e di altre parti della pianta) attraverso un processo di traspirazione. Per traspirazione si intende la perdita di acqua sotto forma di vapore da parte delle piante nell'ambiente.

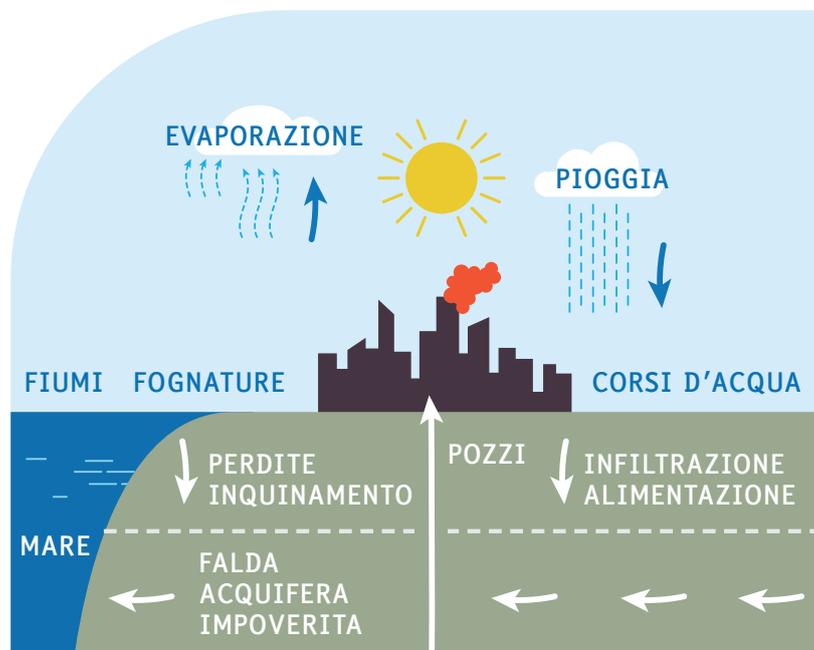


L'acqua, invece, che cade sul suolo si muove attraverso il terreno per **infiltrazione** fino a raggiungere uno strato impermeabile di roccia o di argilla e qui si raccoglie come acqua sotterranea formando una falda acquifera. Questo è molto importante perché **le falde acquifere costituiscono il serbatoio di acqua potabile**. La rapidità con cui l'acqua si infiltra nel terreno dipende dal tipo di suolo, dalla pendenza, dalla vegetazione e dall'intensità delle precipitazioni.

L'acqua sotterranea si muove sottoterra percorrendo lunghi tragitti che possono anche durare molti anni e può sgorgare in sorgenti o anche in fiumi.

La presenza dell'acqua è così ripartita: un terzo torna ad alimentare il ciclo dell'acqua, un terzo precipita nei bacini e l'ultima parte alimenta le falde sotterranee attraverso l'infiltrazione nel terreno.

A causa del continuo processo di urbanizzazione, quindi di **cementificazione** e rilascio di CO<sub>2</sub> in atmosfera, il ciclo dell'acqua spesso subisce delle variazioni che portano a dei disequilibri. Questi disequilibri comportano molti danni all'ambiente; alcuni esempi sono l'esondazione dei corpi idrici, siccità, diminuzione dell'acqua delle falde o inquinamento di quest'ultime.



Il processo di cementificazione provoca una perdita di permeabilità del terreno che riduce la quantità di acqua che arriva alle falde. Inoltre, il cemento non permette il normale ciclo di vita delle piante e ciò comporta la diminuzione di assorbimento della vegetazione attraverso le radici.

## Le falde acquifere

Le acque sotterranee fanno parte del ciclo dell'acqua. Si formano infatti in seguito all'infiltrazione nel terreno di acque meteoriche, come la pioggia, la neve, la grandine, la brina, la rugiada, o di acque superficiali, come ruscelli e fiumi. Il suolo è un fattore particolarmente importante per la qualità delle acque sotterranee: è in grado di filtrare le particelle e gli agenti patogeni presenti nell'acqua nonché di trattenere e decomporre parzialmente le sostanze inquinanti disciolte.

Le falde si formano di solito dove uno strato o una serie di strati di rocce permeabili si sovrappone a un livello di rocce impermeabili che impedisce all'acqua di infiltrarsi ancora più in profondità e che costituisce il cosiddetto "letto della falda".



Perforando il terreno di una pianura alluvionale, cioè di un terreno in cui il processo di sedimentazione è definito dalle correnti fluviali, si incontra dapprima una zona d'aerazione, in cui i pori tra un granello e l'altro del terreno sono occupati in parte da aria e in parte da acqua; segue una zona di saturazione, dove tutti i pori sono riempiti d'acqua, con al di sotto un primo strato impermeabile (solitamente argilloso). Il terreno compreso tra il livello in cui l'acqua inizia a saturare i pori e lo strato impermeabile sottostante costituisce un primo tipo di falda acquifera, detta freatica o "libera".

Più in profondità si possono incontrare altre falde acquifere delimitate sia nella parte inferiore che superiore da uno strato impermeabile. Queste falde vengono chiamate **artesiane** o "in pressione". L'acqua che le alimenta proviene dai livelli superficiali dove il terreno è permeabile e in contatto con la falda sovrastante, di conseguenza la zona di ricarica della falda in pressione può trovarsi anche molto distante dalla falda stessa. Si parla di falda "in pressione" perché l'acqua al suo interno è effettivamente sottoposta ad una certa pressione grazie alla quale può risalire spontaneamente all'interno di un foro scavato nel terreno (ad esempio un pozzo).



Per gli approvvigionamenti idrici, l'acqua contenuta nelle falde freatiche viene portata in superficie tramite **pompe**. Lo sfruttamento avvenuto negli ultimi decenni ne ha determinato il progressivo abbassamento. In alcune zone d'Italia bisogna perforare almeno fino a 100-150 m di profondità.

## 2 L'acqua nella storia

Aprire il rubinetto è un gesto quotidiano che siamo abituati a fare senza pensarci troppo, ma avere acqua potabile nelle nostre case è il risultato di un processo che parte da molto lontano.



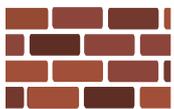
**2900 AC**

**I primi acquedotti;** i Sumeri costruiscono i primi acquedotti di cui abbiamo traccia per portare l'acqua del Tigri e dell'Eufrate in città grazie ad un sistema di cunicoli sotterranei e canali.



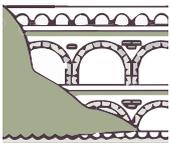
**2000 AC**

L'uso di acquedotti e conduttore si diffonde tra i Fenici, in Palestina e in tutta l'area del Mediterraneo. In Grecia la civiltà cretese introdusse l'utilizzo di tubi di terracotta costruendo una rete idrica evoluta nella capitale Cnosso.



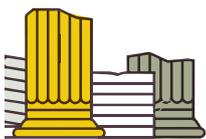
**700 AC**

**Le fognature;** ispirandosi a un'invenzione etrusca, i romani costruiscono le prime cloache sotterranee in pietra.



**312 AC**

Viene commissionato il primo acquedotto romano che dà il via a una serie di costruzioni caratteristiche in tutto l'impero, anche se la maggior parte delle reti resta sotterranea.



**476 DC**

**La caduta dell'impero;** con la fine della gloria imperiale gli acquedotti e le fognature vanno in rovina e per gran parte del medioevo le conoscenze dei romani in materia idrica resteranno sommerse.



### 1200 DC

**Le innovazioni degli arabi;** grazie all'apporto delle innovazioni introdotte dagli arabi si ricomincia la costruzione degli acquedotti, proprio a partire dal restauro di quelli romani, ma rimangono alcuni problemi di salubrità dell'acqua prelevata con pozzi rudimentali e non troppo sicuri.



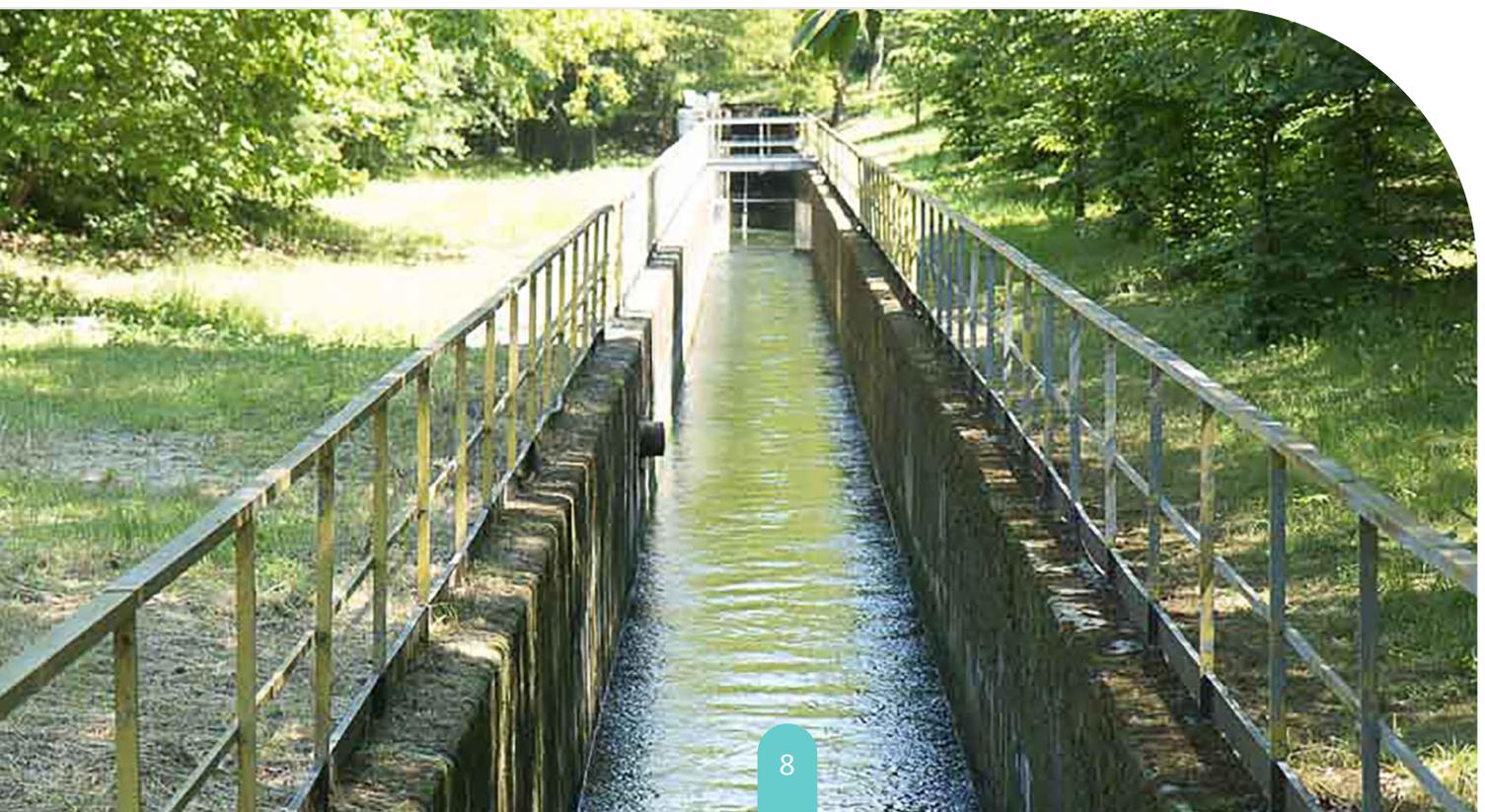
### 1800 DC

**La modernità;** dopo molti secoli di scarso interesse in materia di infrastrutture idriche, con la rivoluzione industriale nasce l'esigenza di portare l'acqua nelle città in espansione, di utilizzarla nelle fabbriche e di smaltire la grande quantità di scarichi provenienti dagli insediamenti urbani: inizia la costruzione delle prime reti moderne.



### 1928 DC

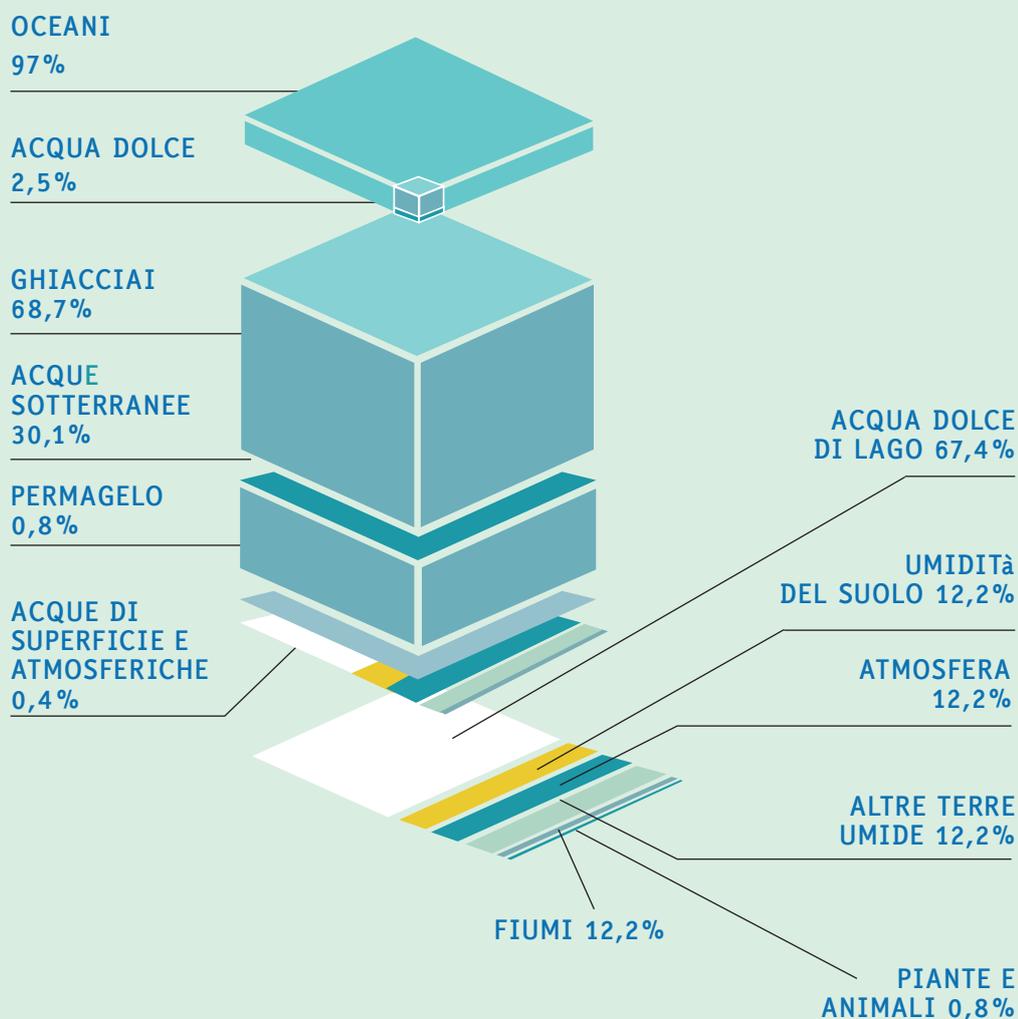
**Nasce Gruppo CAP.**



### 3 L'acqua nel mondo

La quasi totalità dell'acqua totale del mondo si trova negli oceani: 97,5%, solo il restante 2,5% è acqua dolce. Per quanto riguarda l'acqua dolce il 68,7% si trova nei ghiacciai, mentre l'altro dato più consistente è quello delle acque sotterranee: 30,1%, tema che si andrà ad approfondire nei prossimi capitoli.

#### Distribuzione globale dell'acqua nel mondo



Per approfondimento vai alla sitografia  
<https://ecap.gruppocap.it/watch?l=mtuoEEow>

# Il ciclo dell'acqua antropizzato

## 1 Il servizio idrico integrato

Il Servizio Idrico Integrato (SII) è l'insieme dei servizi pubblici di acquedotto, fognatura e depurazione che nel territorio della città metropolitana Milanese è gestito da Gruppo CAP. La gestione integrata di questi tre segmenti ha lo scopo di superare la frammentazione dei gestori e garantire lo sviluppo delle infrastrutture e la tutela dei servizi e degli utenti.

Un altro obiettivo è quello di garantire il diritto all'acqua permettendone l'accesso alla cittadinanza in quanto bene comune.

Come viene affermato dalla **Dichiarazione universale dei diritti umani**:

*«È ormai tempo di considerare l'accesso all'acqua potabile e ai servizi sanitari nel novero dei diritti umani, definito come il diritto uguale per tutti, senza discriminazioni, all'accesso ad una sufficiente quantità di acqua potabile per uso personale e domestico - per bere, lavarsi, lavare i vestiti, cucinare e pulire se stessi e la casa - allo scopo di migliorare la qualità della vita e la salute. Gli Stati nazionali dovrebbero dare priorità all'uso personale e domestico dell'acqua al di sopra di ogni altro uso e dovrebbero fare i passi necessari per assicurare che questa quantità sufficiente di acqua sia di buona qualità, accessibile economicamente a tutti e che ciascuno la possa raccogliere ad una distanza ragionevole dalla propria casa. »*



## 2 Il ciclo idrico integrato



Il percorso che compie l'acqua che viene utilizzata in casa, nelle industrie e in agricoltura è circolare: l'acqua viene estratta dall'ambiente naturale, viene utilizzata, viene depurata e reintrodotta nell'ambiente naturale. Vediamo in maniera più approfondita i diversi passaggi:

- 1 L'acqua di superficie, come la pioggia o la neve, viene assorbita dalla terra e viene accumulata nella falda acquifera.
- 2 L'acqua pulita della falda viene estratta dai pozzi di raccolta.
- 3 Successivamente viene introdotta all'interno di serbatoi dove viene verificata ed eventualmente trattata.
- 4 A questo punto l'acqua è pronta ed è in totale sicurezza per essere distribuita ed utilizzata dai rubinetti di casa.
- 5 Le acque reflue confluiscono nella rete fognaria e scorrono fino ai depuratori.
- 6 Il processo di depurazione è composto da diverse fasi; il prodotto finale è l'acqua depurata e pulita che può rientrare nell'ambiente per riprendere il suo ciclo naturale.



Per approfondimento vai alla sitografia  
<https://ecap.gruppocap.it/watch?l=mtuoEEow>

# L'acqua potabile

L'acqua proviene da una falda acquifera profonda, una sorta di serbatoio sotterraneo che si forma intorno ai 100 metri di profondità e oltre, quando l'acqua piovana o quella proveniente dallo scioglimento dei ghiacci incontra uno strato impermeabile di terreno. L'acqua della falda più superficiale (fino a 40-50 metri di profondità), o prima falda, invece, non è quasi mai potabile, ma può essere sfruttata per irrigare i campi. L'acqua distribuita dal rubinetto viene prelevata esclusivamente dalle falde profonde ed è soggetta a controlli e successivi trattamenti di potabilizzazione. Se la risorsa proviene dalle falde profonde può essere utilizzata in seguito a trattamenti più blandi essendo di ottima qualità dal punto di vista chimico e microbiologico.

## 1 I processi di potabilizzazione

Gli impianti per rendere l'acqua potabile sono di due tipi:

- 1 Impianti a **carbone attivo**: utilizzati per trattare l'acqua laddove nelle falde fossero presenti composti organici come diserbanti o altri microinquinanti organici di origine industriale;
- 2 Impianti di **ossidazione e filtrazione**: utilizzati per trattare l'acqua nei territori in cui sono naturalmente presenti nelle falde sotterranee sostanze di origine geologica, come ad esempio ferro, manganese, idrogeno solforato, ammoniaca.





La potabilizzazione dell'acqua è quindi fondamentale per eliminare tutte quelle sostanze o quei microrganismi non adatti al consumo umano e che, se presenti, potrebbero nuocere alla salute. Secondo la definizione dell'Istituto Superiore di Sanità, per essere considerata potabile, l'acqua deve essere **“incolore, insapore, inodore, priva di particelle sospese (limpida e trasparente)”**. Inoltre, non deve contenere microrganismi, parassiti e sostanze chimiche in quantità tali da rappresentare un potenziale pericolo per la salute.

## 2 Parametri da monitorare

Per evitare la contaminazione dell'acqua di sostanze nocive all'uomo il laboratorio di analisi di Gruppo CAP si occupa di monitorare la concentrazione di tutti i parametri chimici e fisici stabiliti per legge:

- **Macro-minerali** (Solfati, Cloruri, Nitrati, Cloriti, Calcio, Sodio, Magnesio, Potassio);
- **Metalli pesanti** (Ferro, Manganese, Cromo, Arsenico, Piombo, Nichel);
- **Solventi chimici** (Clorurati e Aromatici);
- **Microinquinanti** (diserbanti, pesticidi, altri composti chimici di sintesi);
- **Microbiologici** (Coliformi totali, Escherichia coli, Enterococchi).

Per approfondimento vai alla sitografia  
<https://ecap.gruppocap.it/watch?l=mtuoEEow>

# L'acquedotto di Gruppo CAP

## 1 Come funziona l'acquedotto

L'acquedotto moderno è figlio degli acquedotti romani, ma in una versione più evoluta. Oggi come ieri, sono necessari chilometri e chilometri di condutture e di reti per portare l'acqua nelle case: dal serbatoio partono tubazioni che corrono nel sottosuolo fino a raggiungere tutte le abitazioni. **In realtà l'acqua passa attraverso le condotte dell'acquedotto per arrivare fino all'ingresso di ogni palazzo.** Qui è la rete interna dell'edificio che si occupa di distribuire l'acqua in ogni appartamento, così come gli scarichi condominiali sono collegati alla fognature per trasportare le acque sporche agli impianti di depurazione.



Gli acquedotti permettono a tutti di avere sempre a disposizione dal rubinetto acqua di ottima qualità.



## Da dove proviene l'acqua che beviamo?

Si tratta di acqua di falda che viene estratta nel sottosuolo più profondo tramite pozzi e sistemi di pompaggio (in gergo tecnico "captazione").

Nello specifico, il ciclo dell'acqua all'interno dell'acquedotto è composto da tre fasi principali:



**Captazione:** consiste nel prelevare l'acqua dalla falda per immetterla nella rete di distribuzione. A differenza delle acque superficiali, utilizzate soprattutto in agricoltura, l'acqua di falda ha il grande vantaggio di essere già filtrata naturalmente attraverso gli strati permeabili del terreno (spesso è già potabile dal punto di vista fisico-chimico e non è necessario alcun trattamento di potabilizzazione).



**Potabilizzazione:** in caso di contaminazione o presenza di potenziali rischi, l'acqua viene sottoposta a un processo di potabilizzazione, che può prevedere diversi trattamenti a seconda della qualità iniziale. I metodi più utilizzati per trattare l'acqua prima che finisca nella rete di distribuzione sono l'osmosi inversa, i carboni attivi, l'ossidazione e la filtrazione.



**Distribuzione:** a questo punto l'acqua potabile viene immessa nella rete idrica, cioè la parte finale dell'acquedotto. All'interno delle tubature l'acqua è sempre in pressione, così che nessuna sostanza possa infiltrarsi dall'esterno all'interno e rischiare di contaminarla. È in questo modo che l'acqua arriva nelle nostre case fresca, pura e sicura.

## 2 I pozzi e le trivellazioni

I pozzi servono per prelevare l'acqua dalla falda e possiamo considerarli la versione **moderna** del tradizionale pozzo che tutti conosciamo. Prima di realizzare un pozzo è necessario effettuare **indagini idrogeologiche** per verificare la disponibilità d'acqua nel sottosuolo, sia in termini di **qualità** che di **quantità**.

Successivamente si procede a trivellare il terreno per raggiungere una o più falde acquifere, situate a profondità diverse.

Il pozzo consiste, in sostanza, in un foro di diametro variabile, fra i 60 e i 100 cm, nel quale si inserisce un tubo d'acciaio del diametro tra 20 e 50 cm. **Attraverso una pompa sommersa l'acqua viene sollevata e spinta verso l'impianto di potabilizzazione, se deve essere trattata, oppure direttamente al serbatoio.**

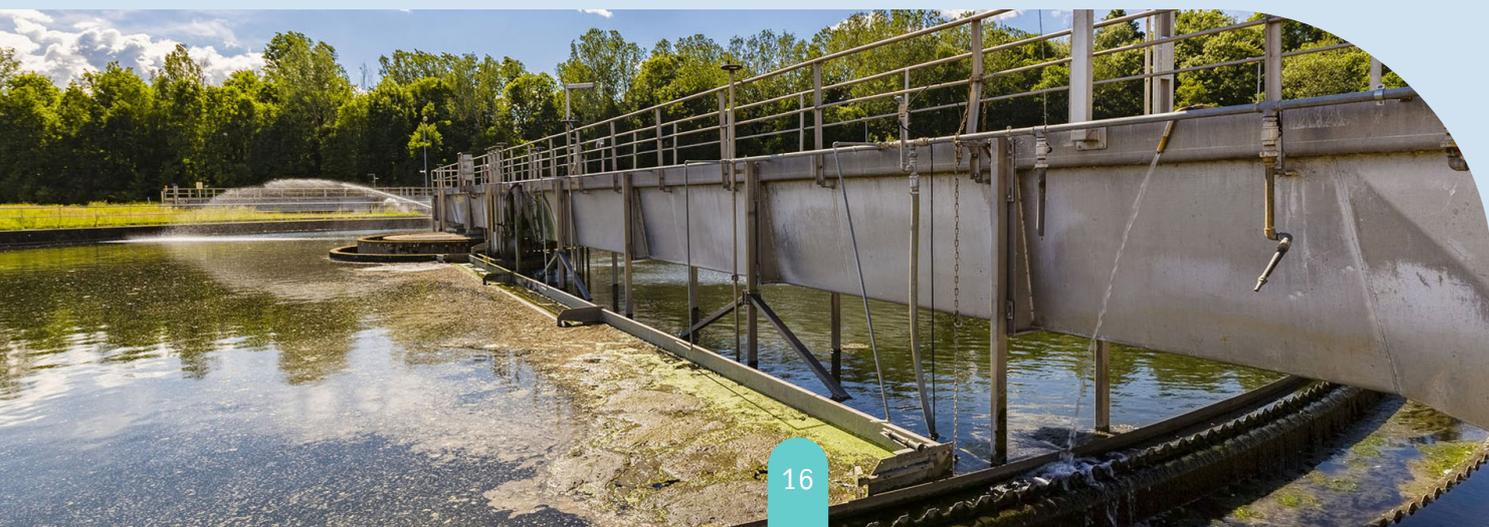
## 3 I serbatoi d'acqua

I serbatoi, conosciuti comunemente come torri degli acquedotti, sono parte del panorama dei nostri territori, che tanto devono alla presenza dell'acqua e alla storia della sua gestione.

### A cosa servono i serbatoi?

I serbatoi sono destinati all'accumulo temporaneo e al successivo rilascio dell'acqua, in base alle richieste del sistema idrico. Il serbatoio deve quindi poter accumulare, nelle ore di minor consumo, le acque che arrivano dalla condotta per restituire nelle ore di punta, contribuendo a mantenere così un equilibrio nell'erogazione della fornitura. Tale funzione del serbatoio è detta "di compenso".

A questa funzione occorre aggiungere la funzione "di riserva" che permette di rendere disponibile un determinato volume d'acqua con cui fronteggiare situazioni straordinarie, come incendi, guasti o interventi di manutenzione.





## 4 La rete di distribuzione

### Come arriva l'acqua nelle nostre case?

Dopo esser stata prelevata dalle falde e trattata mediante il **processo di potabilizzazione**, l'acqua viene immessa in pressione alla rete di distribuzione, in modo che possa raggiungere tutti gli utenti del servizio erogato da **gruppo CAP**.



I serbatoi, oltre alla funzione di accumulo e riserva della risorsa, svolgono un altro importante compito, perché servono a regolare la pressione dell'acqua nella rete idrica: **dal serbatoio l'acqua raggiunge le case**, almeno fino al quarto piano, solo grazie alla forza di gravità, senza bisogno di sistemi di pompaggio.

Per approfondimento vai alla sitografia  
<https://ecap.gruppocap.it/watch?l=mtuoEEow>

# La rete fognaria di Gruppo CAP

## 1 Come funziona la rete fognaria

Se l'acquedotto serve a portare nei centri abitati grandi quantità di acqua potabile, la **fognatura** serve per **allontanare le acque nocive in modo rapido e continuo**. Include gli allacciamenti alle singole utenze (civili o industriali) e i collettori fognari, che convergono nelle dorsali principali fino al depuratore. L'attività umana, infatti, scarica nelle acque grandi quantità di sostanze inquinanti. Per questo motivo è necessario raccogliere le acque sporche e ripulirle tramite un **processo di depurazione** prima che vengano immesse nei fiumi e nei mari.

### Cosa sono le acque nocive

Per acque nocive si intendono sia le acque di **rifiuto** (acque nere) sia le acque **meteoriche** (acque bianche). Le acque di rifiuto includono le acque domestiche, che provengono dalle abitazioni ma anche dagli edifici pubblici e privati, le acque prodotte dalla pulizia e dall'innaffiamento delle strade e le acque usate dagli stabilimenti dell'industria.

La fognatura è generalmente a scorrimento naturale: i reflui scorrono per gravità da un agglomerato fino al depuratore. Durante questo percorso, a seconda degli ostacoli presenti sul territorio o delle esigenze altimetriche, possono essere presenti degli **impianti di sollevamento** che, attraverso una serie di elettropompe, sollevano meccanicamente le acque reflue per permettere il percorso successivo.



Per approfondimento vai alla sitografia  
<https://ecap.gruppocap.it/watch?l=mtuoEEow>

# I depuratori di Gruppo CAP

## 1 Come funziona il depuratore

L'acqua che arriva nelle case in maniera sicura tramite l'acquedotto fuoriesce sporca e ha bisogno di essere ripulita. **L'impianto di depurazione è un sistema complesso e articolato** che serve appunto al trattamento delle acque reflue. Ma cosa sono le acque reflue? Sono tutte le acque utilizzate nelle attività umane, domestiche, industriali o agricole che, prima di tornare in natura, devono essere "bonificate" e cioè ripulite.



Una volta arrivate al depuratore attraverso la fognatura e i collettori intercomunali, le acque reflue vengono sottoposte a un lungo processo di depurazione. **Gruppo CAP** segue scrupolosamente le normative italiane e comunitarie, prevedendo tutte le azioni necessarie a garantire il corretto funzionamento dei depuratori, oltre che la **qualità** dell'acqua depurata.





## 2 Impianti di depurazione di Gruppo CAP

Seguendo i principi dell'economia circolare, Gruppo CAP promuove il riutilizzo delle acque depurate per usi non domestici, come il lavaggio delle strade o l'irrigazione dei campi. Per esempio in diversi impianti come Assago, Basiglio, Rozzano e Peschiera Borromeo, l'acqua depurata viene utilizzata per usi civili e agricoli.

Anche i fanghi di depurazione rappresentano una risorsa dal punto di vista dell'economia circolare.

## 3 Il trattamento delle acque reflue

Dopo esser state raccolte dalle varie reti fognarie, le acque reflue vengono convogliate mediante collettori intercomunali al depuratore e qui sottoposte a un accurato trattamento di depurazione. Le acque devono passare attraverso tutte le fasi del processo di depurazione: dalla grigliatura al sollevamento passando per le vasche di sedimentazione, decantazione e ossidazione fino ad arrivare alla disinfezione. **In questo modo l'acqua, che ormai può definirsi pulita, fuoriesce dall'impianto di depurazione e viene restituita all'ambiente in totale sicurezza.**

### Grigliatura primaria

Tutta l'acqua sporca che proviene dalle nostre case o dalle industrie confluisce in tubazioni interrate, le fognature, attraverso le quali arriva fino all'impianto di depurazione.

L'acqua sporca contiene molti rifiuti solidi anche di grossa dimensione (legni, stracci, barattoli, bottiglie, ecc.) che devono essere rimossi anche **per non danneggiare le apparecchiature del depuratore**. Per questo le acque sporche vengono fatte passare attraverso una prima griglia (che assomiglia a un grosso pettine di ferro), dove i materiali solidi più grossi vengono fermati e separati.

## Sollevamento acque

Per iniziare i trattamenti di depurazione, le acque sporche, con l'aiuto delle pompe, devono essere sollevate e inviate in un **canale di raccolta**. Da quel punto scendono gradualmente verso le diverse fasi di trattamento.

## La grigliatura fine

Altre griglie permettono una **pulizia più fine** per trattenere anche i rifiuti solidi di piccola dimensione (superiori a 3 millimetri). Sono quelli sfuggiti alla grigliatura primaria, ma che qui vengono definitivamente bloccati e separati. Una curiosità su cui riflettere: nella maggior parte dei casi sono cotton fioc, mozziconi, pezzetti di plastica.

## Vasche di dissabbiatura e disoleatura

L'acqua sporca, oltre ad alcuni rifiuti solidi, contiene anche sabbie e terriccio, oli e grassi. In queste vasche vengono **separati**.

Le sabbie e il terriccio, che per il loro peso precipitano sul fondo, sono aspirate e depositate in appositi contenitori. Gli oli e i grassi, che mediante l'immissione di aria si concentrano in superficie, vengono "scremati" e inviati al pozzetto di raccolta.

## Vasche di assegnazione biologica

Siamo finalmente giunti al cuore dell'impianto. In queste vasche **vengono eliminate dall'acqua le sostanze che l'hanno inquinata**. Per fare questo vengono utilizzati alcuni **microrganismi** presenti nella stessa acqua sporca. Infatti, nell'acqua sporca, ci sono molti batteri buoni, che possono essere usati per la depurazione.

Si nutrono delle sostanze organiche che inquinano l'acqua. Il problema è che per attivarsi i batteri hanno bisogno di tanta energia, sotto forma di ossigeno. Per questo motivo nelle vasche viene immessa l'aria che contiene l'ossigeno. I batteri cominciano così a "mangiare" ed eliminano le sostanze inquinanti. È nelle vasche di ossidazione che i batteri tendono a unirsi tra loro per formare piccoli grappoli di colore marrone, i cosiddetti "fiocchi di fango attivo".



### Vasche di sedimentazione

Il singolo batterio, molto leggero, riesce a galleggiare nell'acqua, mentre il "fiocco di fango", più pesante, va sul fondo. In questo modo, nelle vasche di sedimentazione, riusciamo a separare l'acqua pulita dai fanghi che contengono le **sostanze inquinanti**. I fanghi più pesanti, precipitati sul fondo, vengono aspirati e separati dall'acqua, ormai depurata, che, prelevata in superficie, viene inviata alla disinfezione.



### Vasche di disinfezione

Le **acque pulite**, prima di essere immesse nel canale, sono sottoposte a un ulteriore trattamento in grado di garantire loro una perfetta e sicura qualità. Lo si fa con l'aggiunta di un disinfettante. Dopo questo ultimo trattamento il depuratore può restituire alla natura le acque depurate.

## 4 Il trattamento dei fanghi

In che cosa consiste il trattamento dei fanghi derivanti dalla depurazione delle acque? I fanghi di depurazione costituiscono il principale residuo derivante dai trattamenti depurativi e in essi si concentrano gli inquinanti rimossi dalle acque reflue ovvero tutte quelle sostanze che rendono le acque non utilizzabili. I **fanghi da trattamento delle acque reflue vengono processati per poi poter essere riutilizzati**.

### La disidratazione

I fanghi che sono stati separati nelle vasche di sedimentazione vengono accumulati e addensati in un grande serbatoio (ispessitore). Da qui sono inviati a un'apposita macchina per la disidratazione che li sottopone a una **forte pressione** tramite teli filtranti, per separare l'acqua ancora presente e ridurre il volume.

### Il riutilizzo

I fanghi, dopo aver perso molte delle acque che contenevano inizialmente, sono pronti per essere inviati agli impianti di trattamento ed essere poi utilizzati come fertilizzanti.

Per approfondimento vai alla sitografia  
<https://ecap.gruppocap.it/watch?l=mtuoEEow>

# Gruppo CAP

Gruppo CAP è l'azienda a capitale interamente pubblico che **gestisce il servizio idrico integrato sul territorio della Città metropolitana di Milano** e in diversi altri Comuni delle Province di Monza e Brianza, Pavia, Varese e Como, garantendo il controllo pubblico degli enti soci nel rispetto dei principi di trasparenza, responsabilità e partecipazione. Per dimensione, con un patrimonio di 843 milioni di euro e con un capitale investito che supera il miliardo, Gruppo CAP si pone tra le più importanti multiutility (che sono società che erogano diversi servizi) nel panorama nazionale, garantendo il servizio idrico integrato a oltre 2,2 milioni di abitanti.

## 1 I numeri di CAP



### DEPURAZIONE

**154** COMUNI SERVITI

**2.413.572** ABITANTI

**349.937.579** MILIONI  
DI MC DI ACQUA REFLUA TRATTATA

**128.562.988** MILIONI  
DI MC DI ACQUA REFLUA RIUTILIZZATA

**34% TOTALE**



**70.780 TON**  
FANGHI PRODOTTI DI CUI:  
**40%** RIUTILIZZATO IN  
AGRICOLTURA

**40** IMPIANTI DI DEPURAZIONE



### ACQUEDOTTO

**133** COMUNI SERVITI

**1.847.308** ABITANTI

**697** POZZI

**254** MILIONI  
DI MC ACQUA PRELEVATA

**6.442** KM  
RETE ACQUEDOTTISTICA

**28.672** PRELIEVI  
ACQUE POTABILI

**782.656** DETERMINAZIONI  
ANALITICHE

**193.379.540** MC  
TOTALE D'ACQUA EROGATA



### FOGNATURA

**133** COMUNI SERVITI

**1.881.559** ABITANTI

**489,1** KM  
COLLETTORI

**6,611** KM  
RETE FOGNARIA E COLLETTORI

## 2 Il Bilancio di sostenibilità

La strategia di sostenibilità di Gruppo CAP è innanzitutto una forma di gestione del rischio tramite lo sforzo costante di prevedere scenari futuri e l'implementazione di soluzioni concrete per fronteggiare le mutevoli sfide e minacce.

Ecco alcuni degli **obiettivi di sviluppo sostenibile intrapresi da Gruppo CAP:**



## 3 Centro ricerche Idroscalo

Il Centro Ricerche si trova all'interno del **Parco Idroscalo a Milano**, è il luogo dove industria e ricerca si incontrano. Sala Azzurra è un polo di ricerca sulle nuove tecnologie legate all'acqua e all'ambiente, dove lavorano **ricercatori** disponibili a condividere il loro sapere con i cittadini e gli studenti, uno spazio di open innovation dove far crescere i migliori progetti impegnati nello sviluppo dell'economia circolare.

**Economia circolare, risorse idriche e ambiente, chimica e biochimica, microbiologia, ingegneria ambientale e idraulica, sociologia e policy del settore idrico:** sono solo alcune delle aree di studio attive nel centro, dove studiosi di tutti i paesi possono confrontarsi, discutere, divulgare i propri progetti e incontrare i cittadini.

Sala Azzurra non è solo un laboratorio di ricerca internazionale. Al suo interno c'è anche il laboratorio dell'acqua potabile, che ogni anno analizza migliaia di campioni per garantire l'assoluta sicurezza di quello che fuoriesce dal rubinetto. I risultati sono riportati sull'etichetta dell'acqua che viene inviata a tutti gli utenti in bolletta.

Per approfondimento vai alla sitografia  
<https://ecap.gruppocap.it/watch?l=mtuoEEow>



[ecap.gruppocap.it](http://ecap.gruppocap.it)

