

L'Acqua, la risorsa più preziosa

Lezione di approfondimento per
gli Istituti di Istruzione Superiori

Ing. Serena Amadei – Tecnologia Fognature e Depurazione

Ing. Eugenio Nania – Innovazione e sviluppo e Centrale Operativa

Introduzione: cos'è il servizio idrico integrato e chi è GAIA S.p.A.

Analisi del Servizio Idrico Integrato

1. Captazione
2. Adduzione
3. Potabilizzazione
4. Distribuzione
5. Fognatura
6. Depurazione
7. Restituzione
8. L'energia e il servizio idrico
9. Cambiamenti climatici e sfide future

Progetti in itinere

1. Fondi e progetto PNRR
2. Smart Meter
3. Master Plan Fognatura e depurazione
4. Piano Strategico Costa
5. Sostenibilità Sociale
6. Risparmio idrico

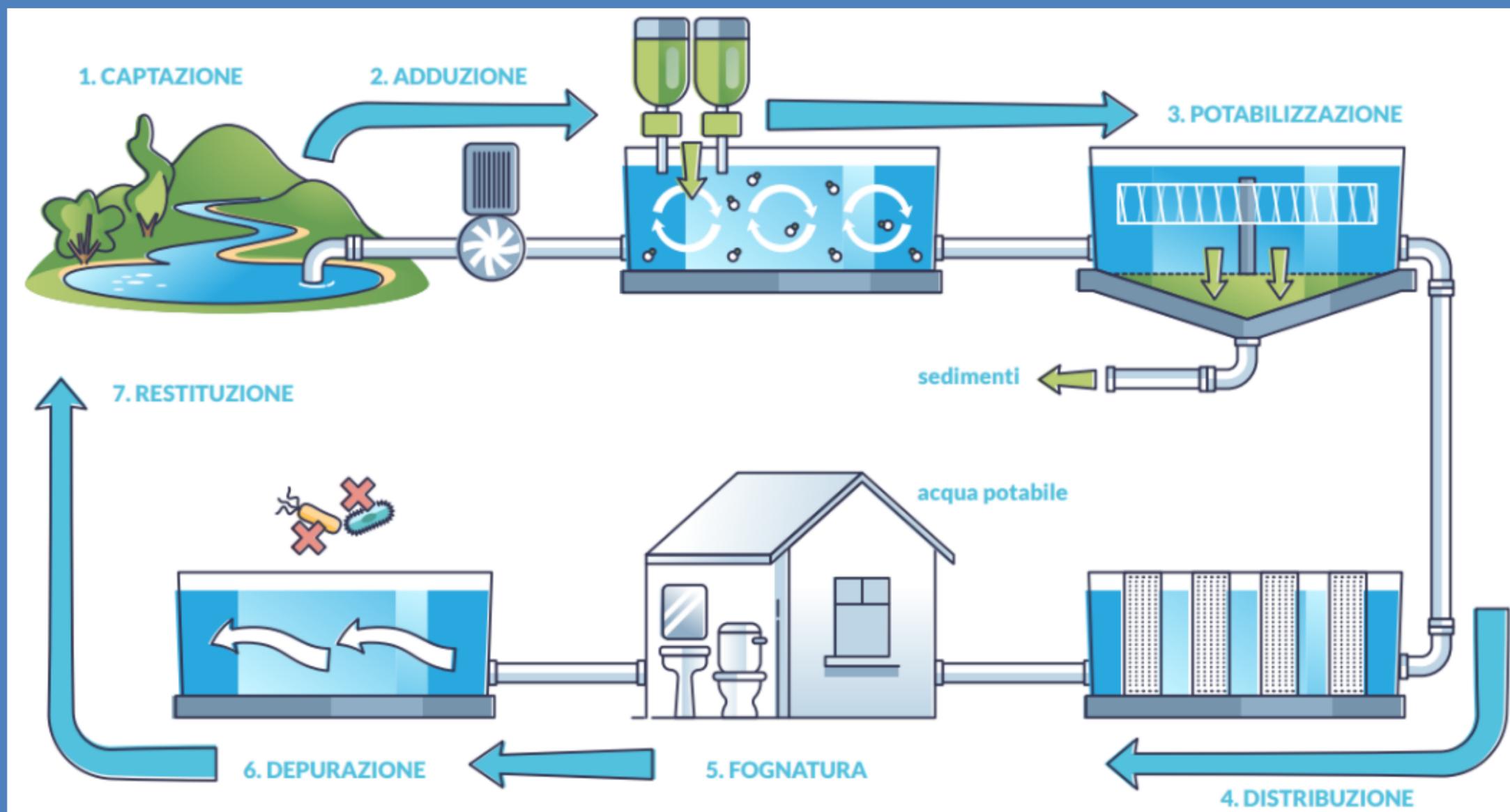
Come segnalare una perdita

Numeri verdi e social di GAIA S.p.A.



Cos'è IL SERVIZIO IDRICO INTEGRATO?

Il Servizio Idrico Integrato è costituito dall'insieme dei servizi pubblici di captazione, adduzione e distribuzione di acqua ad usi civili, di fognatura e di depurazione delle acque reflue"

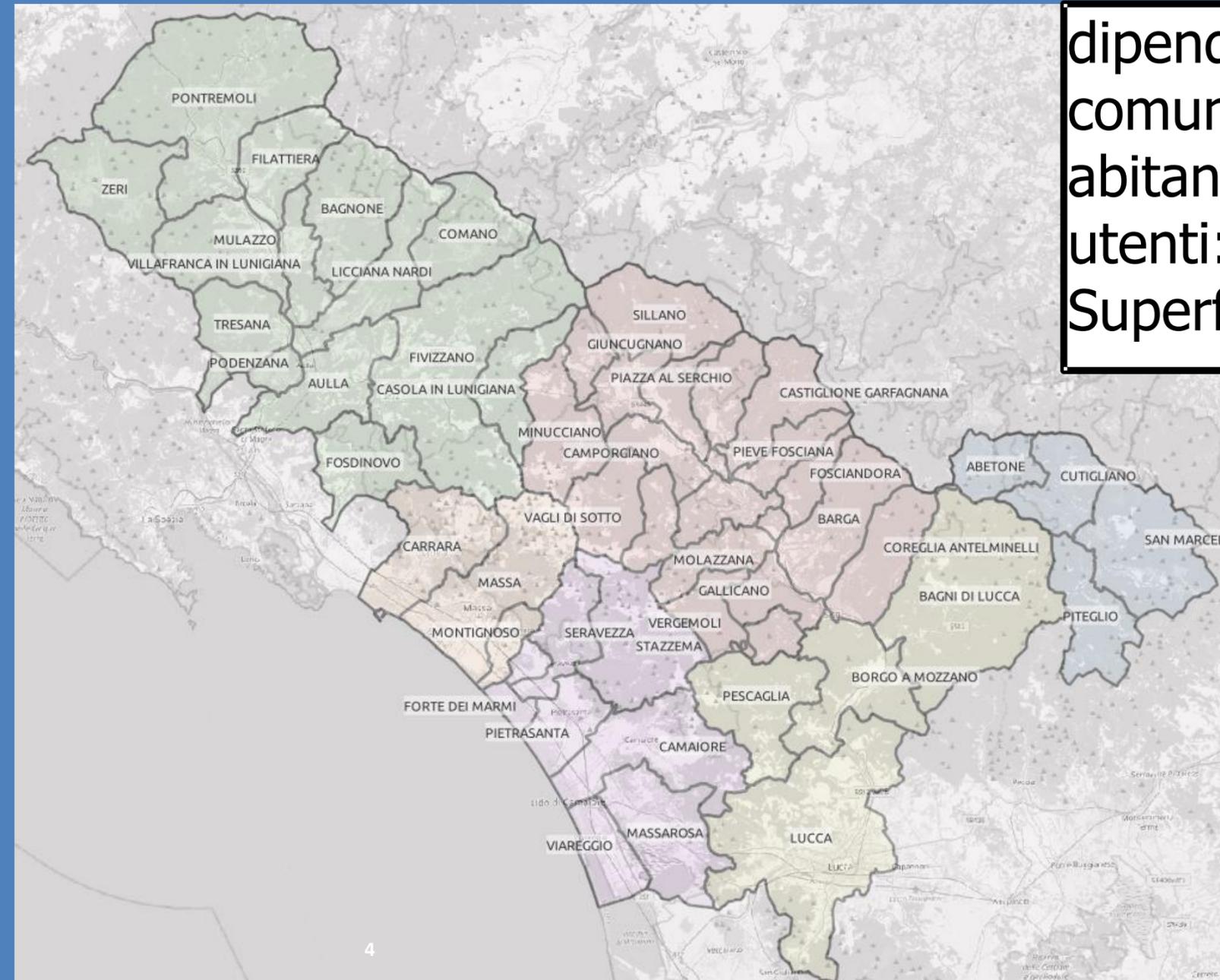


CHI E' GAIA S.p.A

GAIA S.p.A. è il Gestore idrico del servizio idrico nella C.T.1 (Toscana del nord) e opera nelle province di Lucca, Massa-Carrara e in parte di Pistoia

L'Autorità Idrica Toscana è suddivisa in 6 Conferenze territoriali

- n. 1 Toscana Nord
- n. 2 Basso Valdarno
- n. 3 Medio Valdarno
- n. 4 Alto Valdarno
- n. 5 Toscana Costa
- n. 6 Ombrone



dipendenti: 570
comuni gestiti: 45
abitanti: 430 mila
utenti: 256mila
Superficie: 2594 kmq



1. CAPTAZIONE

La prima fase del ciclo integrato dell'acqua consiste nel **prelievo della risorsa idrica da:**

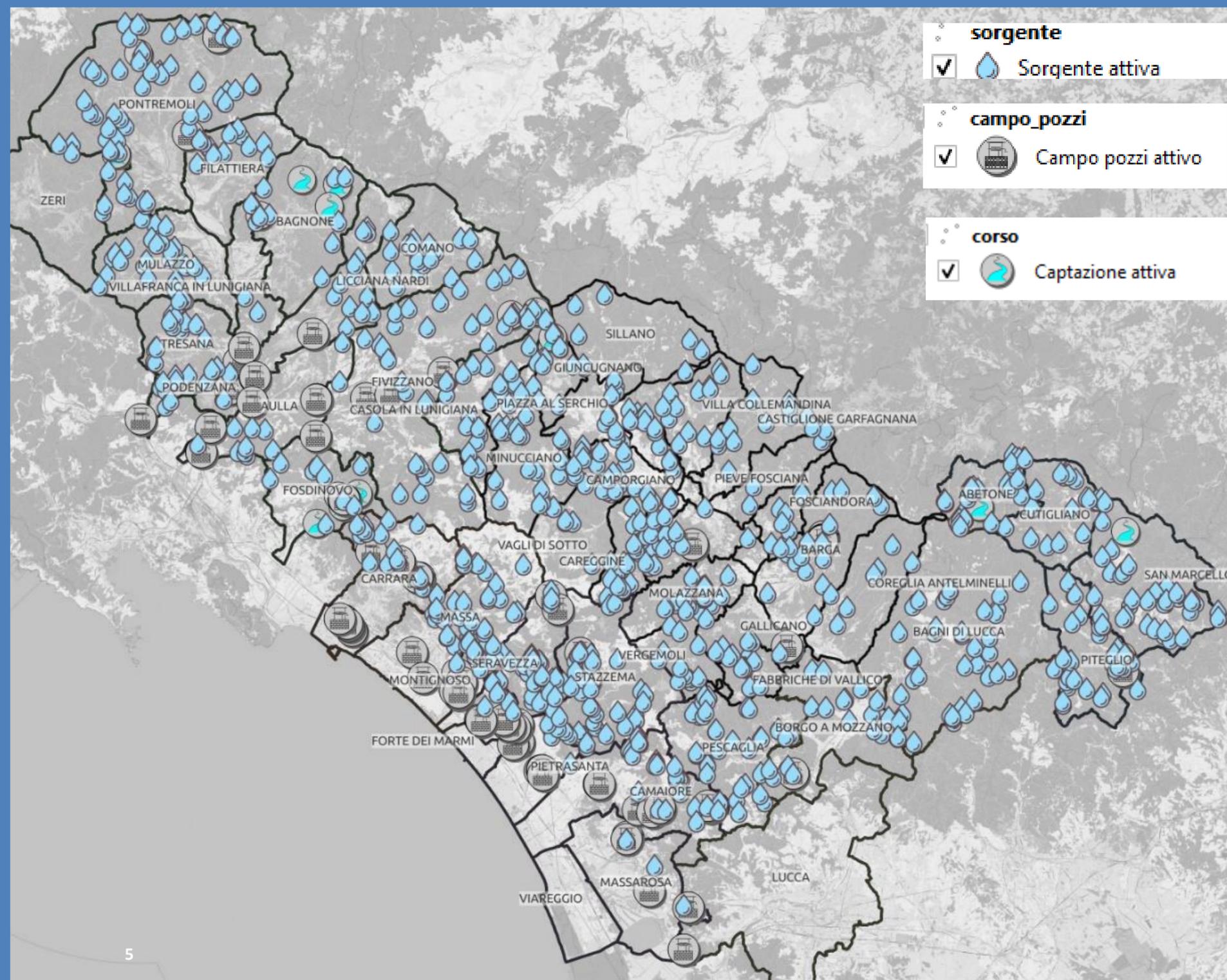
- **Sorgenti**
- **Falde idriche**
- **Acque superficiali**
(fiumi, laghi, invasi)

In Gaia SpA, la raccolta dell'acqua avviene tramite:

977 sorgenti

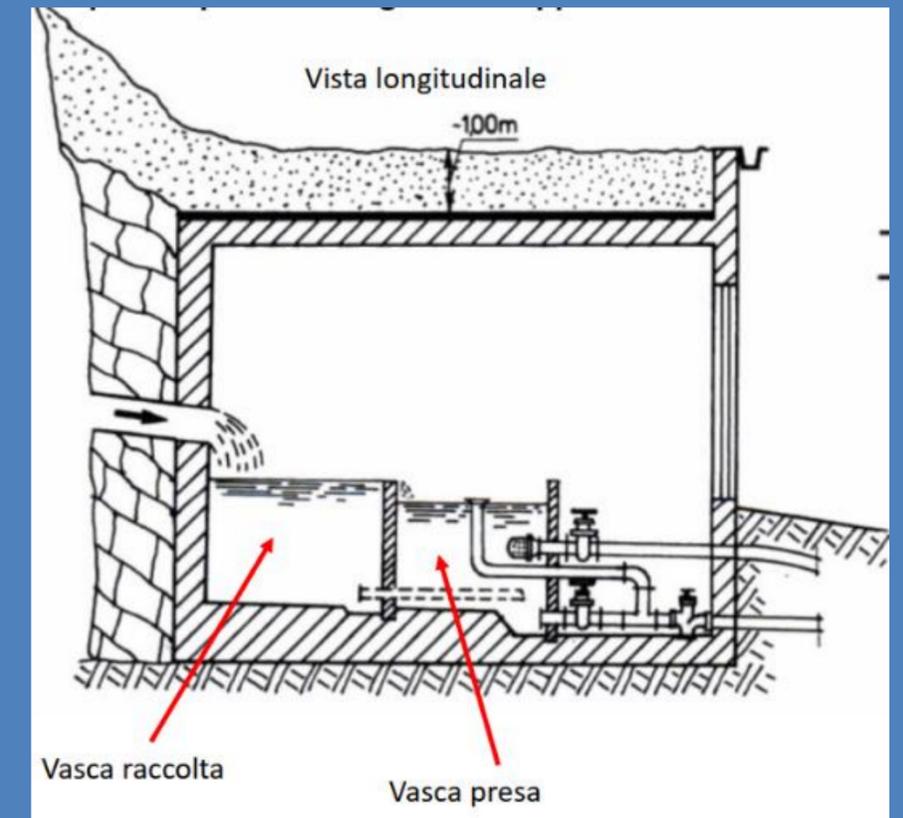
134 pozzi (per prelievo da falde)

19 captazioni superficiali



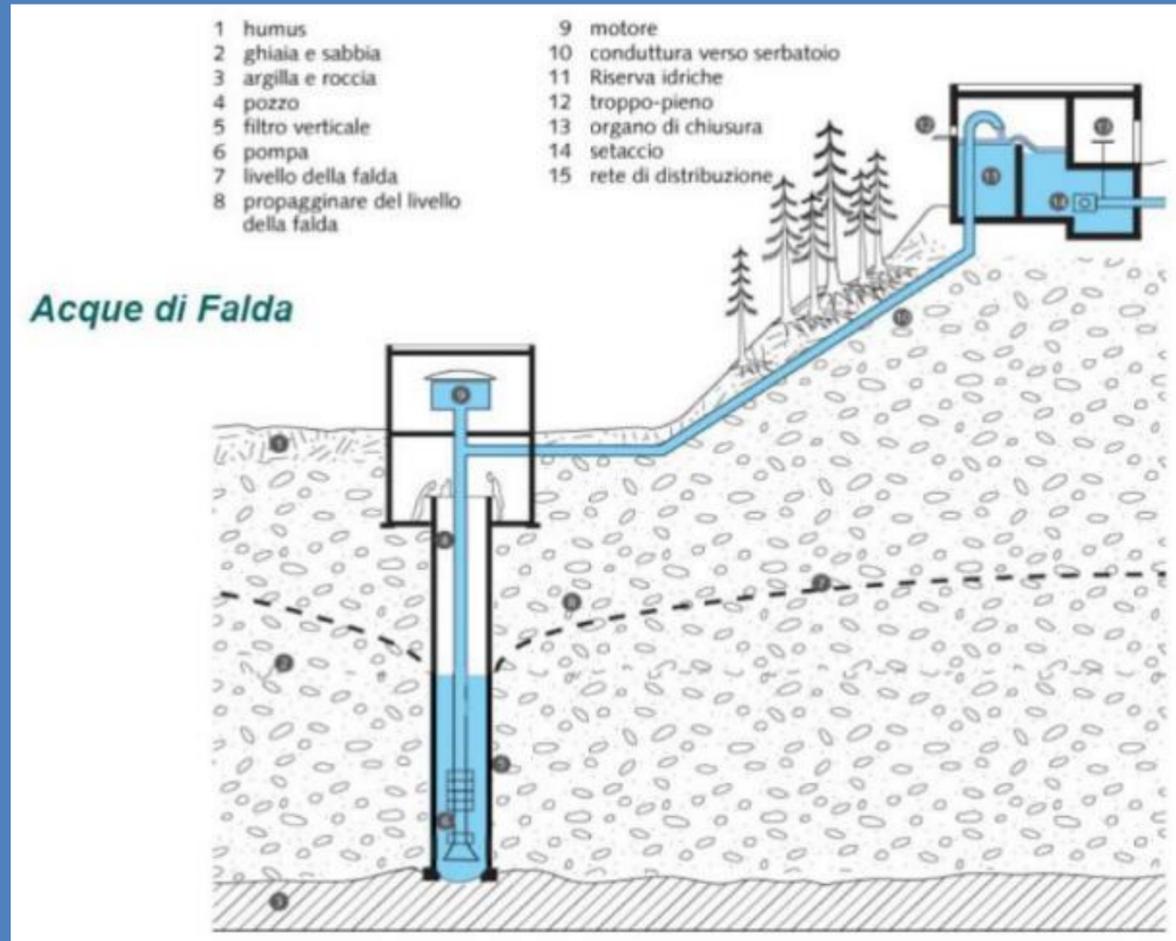
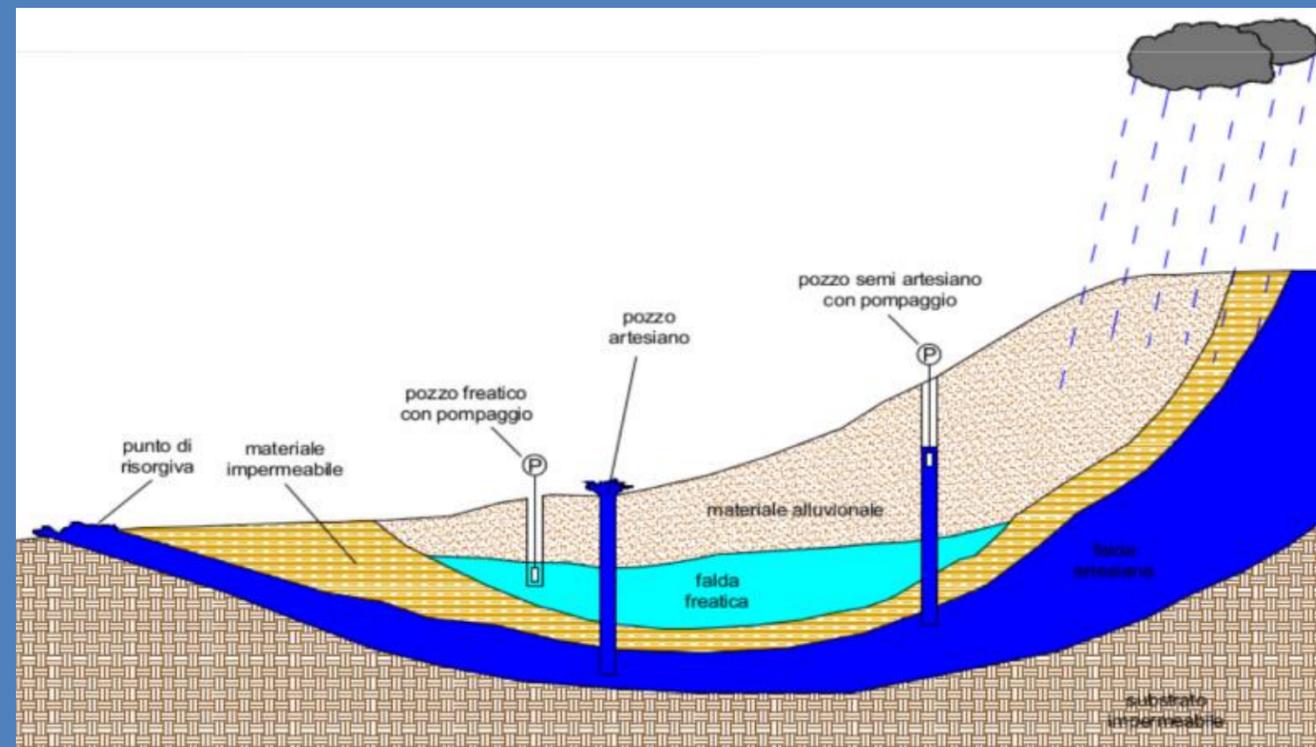
Esempi di Opera di presa da sorgente

Sorgente: il punto o la zona in cui sgorga una vena d'acqua



Esempi di Opera di presa da falda (tramite pozzo)

*Falda idrica: massa d'acqua contenuta
nel sottosuolo*



2. ADDUZIONE

La fase successiva prevede il **trasferimento dell'acqua captata**

- **ad un impianto di potabilizzazione**
- **ai serbatoi cittadini**

attraverso un sistema composto dalle cosiddette **tubazioni di adduzione**.



• **Pressione**



Le condotte di adduzione possono funzionare

• **A gravità**



3. POTABILIZZAZIONE



Una volta prelevata, l'acqua viene resa potabile e destinata agli usi civili, attraverso il **trattamento di potabilizzazione**

I trattamenti di potabilizzazione rendono l'acqua potabile migliorando gli aspetti organolettici (come sapore, colore e odore), chimici e microbiologici.

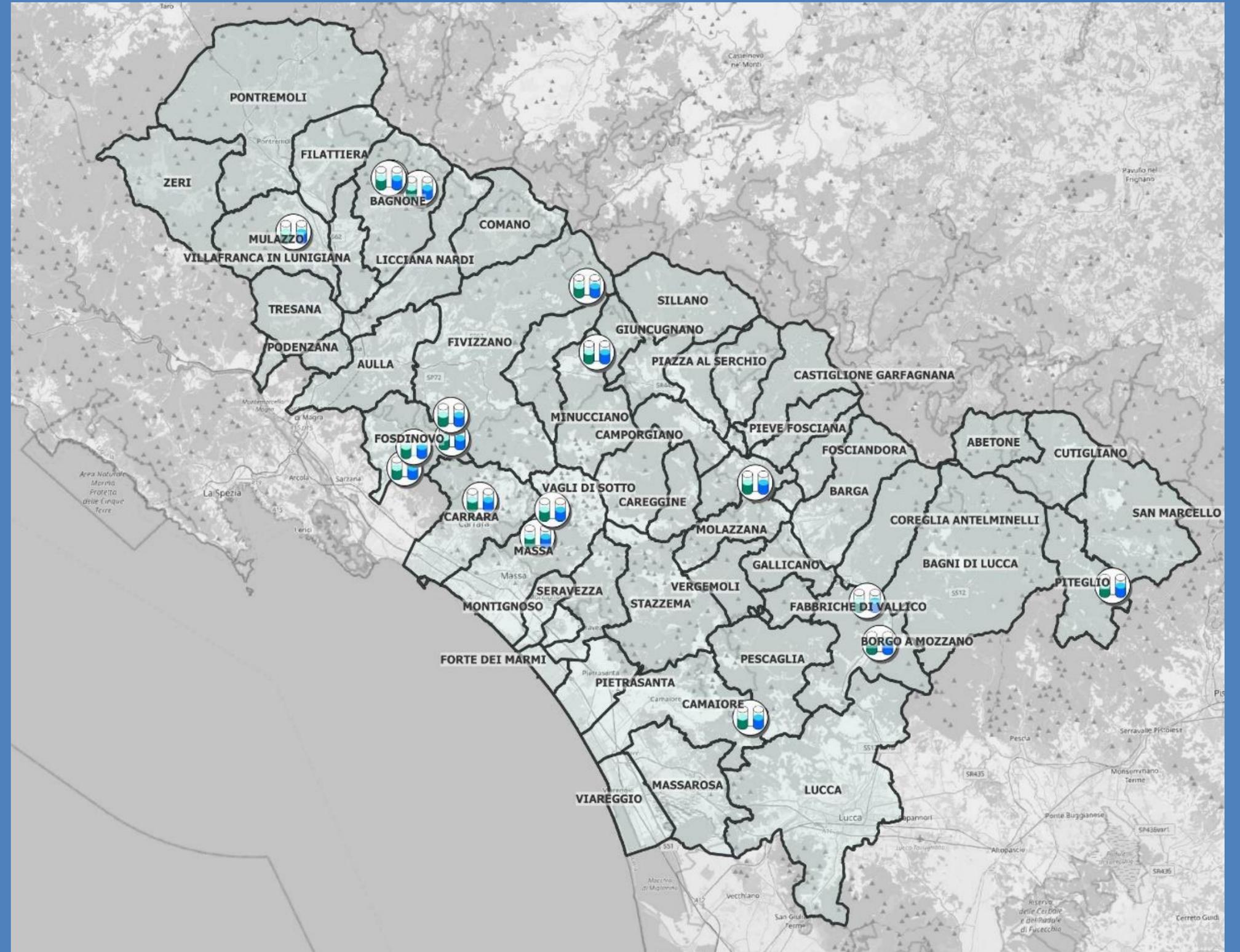
Questa fase permette di rimuovere sostanze e batteri che potrebbero contaminarla: ciò viene evitato grazie al monitoraggio e al controllo qualitativo, che vengono effettuati con i sistemi di telecontrollo, il campionamento e le analisi (sia sul campo che in laboratorio)

Disinfezione finale: avviene tramite il cloro (ipoclorito di sodio o biossido di cloro) che distrugge i batteri e protegge l'acqua nel suo percorso verso i rubinetti.

Alla fine di questo processo l'acqua si può bere tranquillamente.



Gaia SpA, gestisce 19 impianti di potabilizzazione



- Le acque potabili sono controllate sia da ASL che da GAIA, che effettua analisi in modo capillare, tramite un laboratorio interno.
- Il laboratorio di GAIA esegue analisi chimico, fisiche e microbiologiche ed è accreditato dall'ente nazionale ACCREDIA.
- Ogni 6 mesi, nella bolletta, sono riportate le analisi dell'acqua corrispondenti al punto di prelievo più vicino.
- E' possibile verificare le analisi dell'acqua anche sul nostro sito web.



4. DISTRIBUZIONE

Una volta resa potabile, l'acqua viene immessa nella rete di distribuzione.

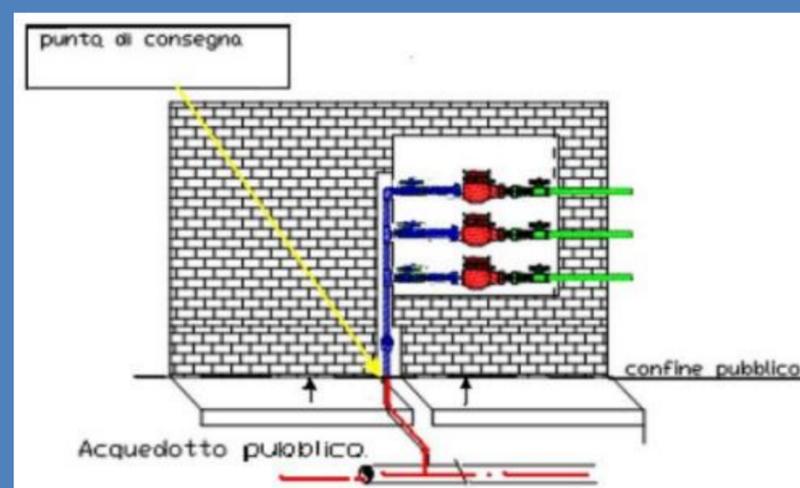
La rete di distribuzione è costituita da una complessa maglia di tubazioni, di svariati materiali e diametri, attraverso la quale l'acqua arriva in prossimità delle nostre abitazioni.

Dalla rete di distribuzione si diramano poi gli allacci, tubazioni attraverso le quali l'acqua viene consegnata a ciascuna utenza.

Il punto terminale dell'allaccio è il contatore, strumento che permette di misurare la quantità d'acqua consumata.

In estrema sintesi la rete di distribuzione inizia dall'uscita dal serbatoio, dove l'acqua delle fonti viene raccolta, e termina ai singoli contatori.

Proprio al contatore, termina la competenza del Gestore idrico ed inizia quella del privato.



**Gaia SpA, gestisce
oltre 5.600 km di
tubazioni
acquedottistiche.**

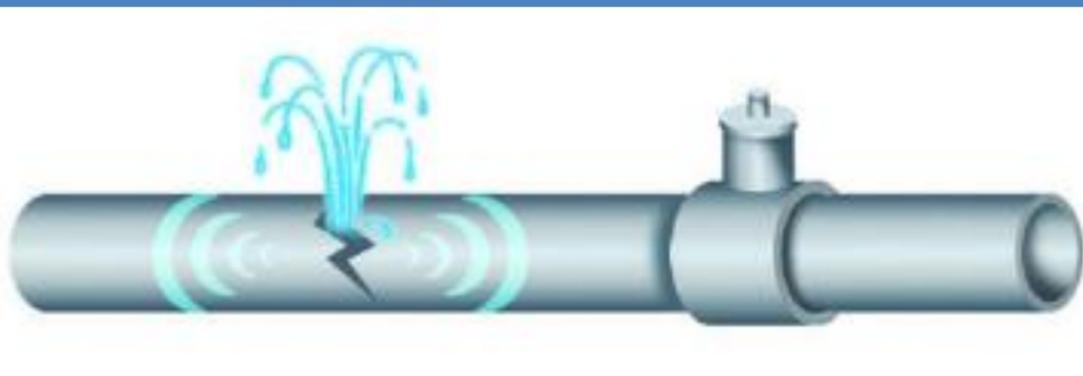
Nella rete di distribuzione l'acqua è sempre in pressione, così che nessuna sostanza possa infiltrarsi dall'esterno all'interno e rischiare di contaminarla.

È in questo modo che l'acqua arriva nelle nostre case fresca, pura e sicura



Perdite negli acquedotti

qualsiasi acquedotto ha perdite idriche

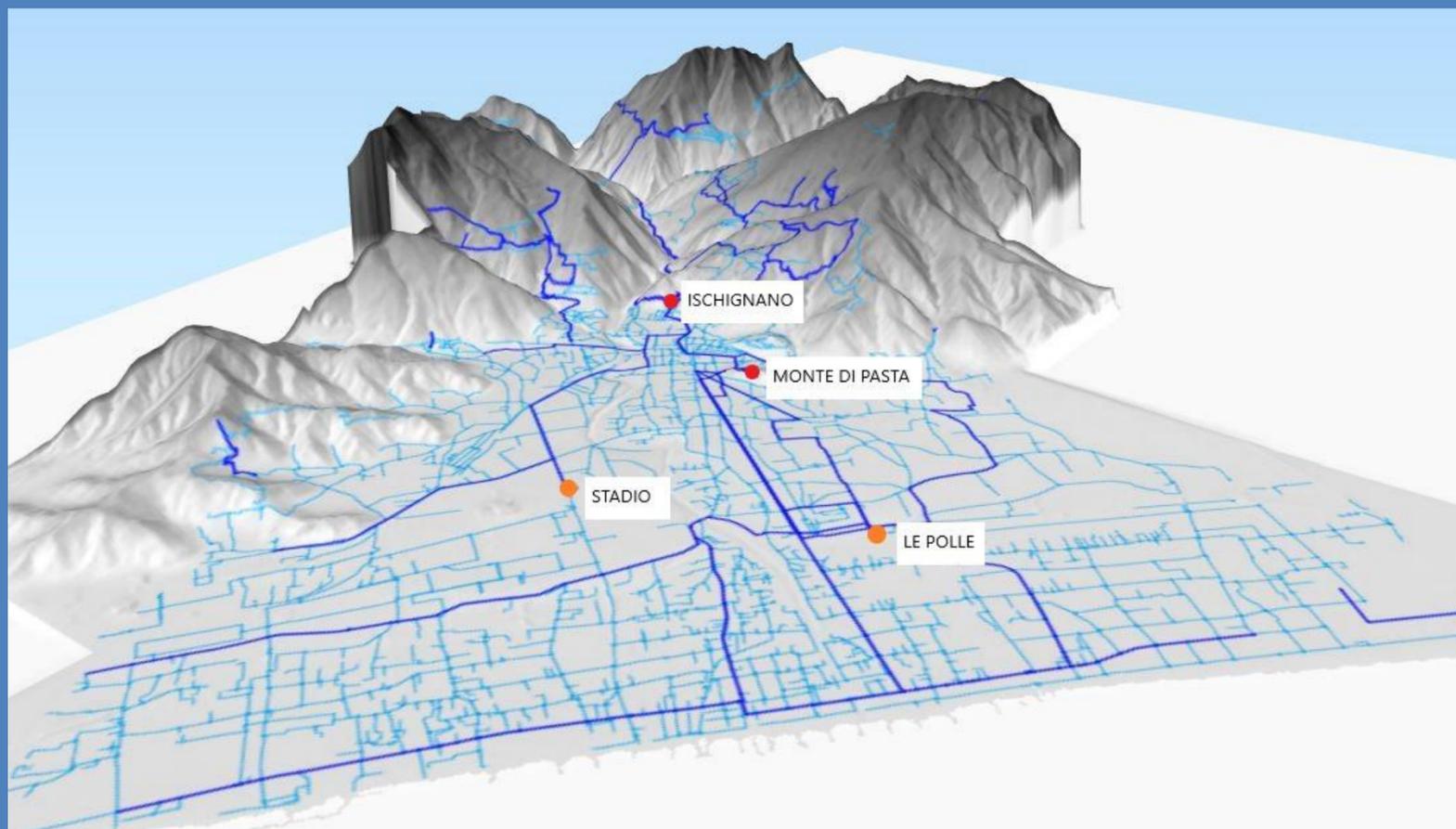


evidenti

occulte

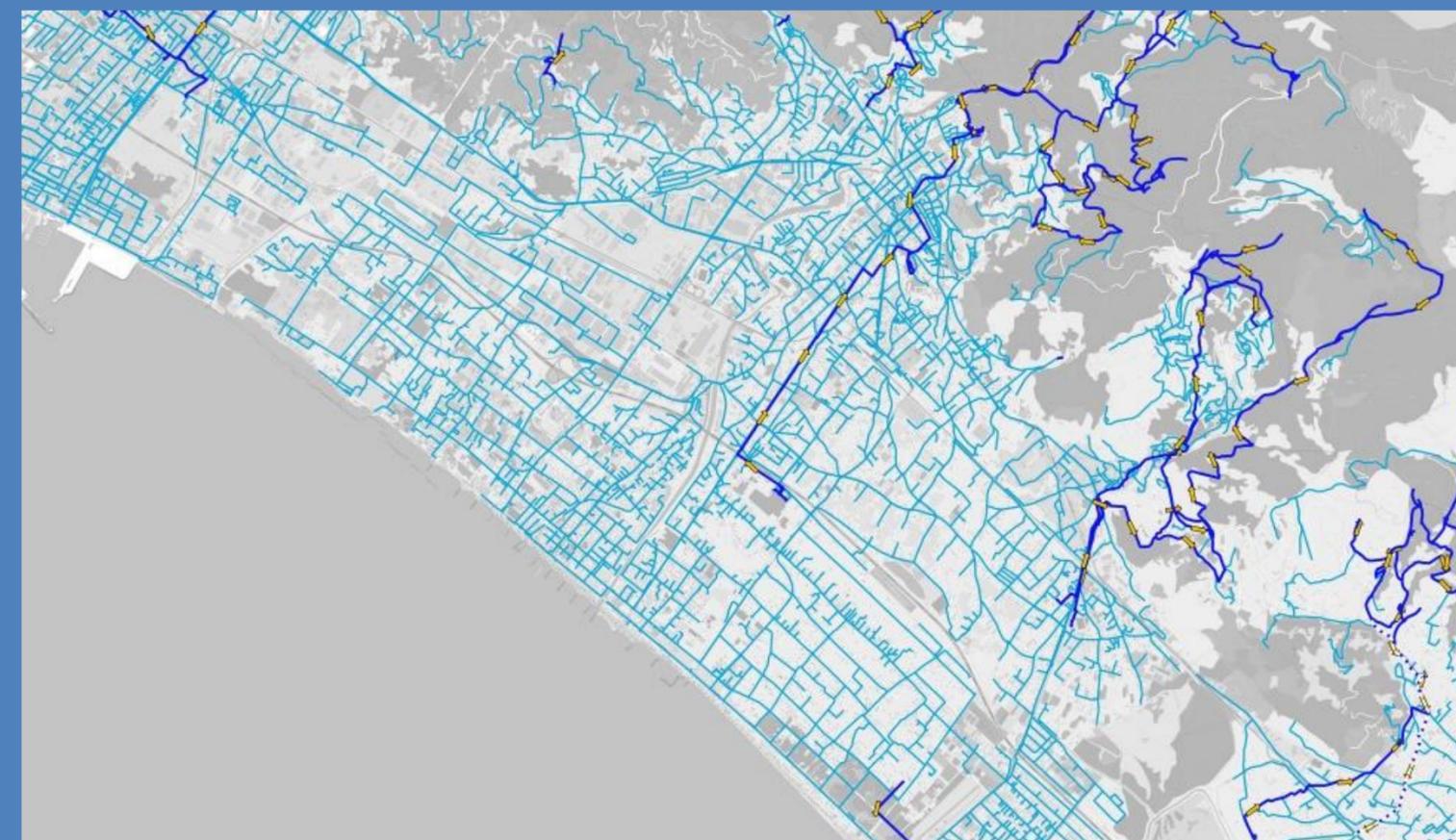


La rete acquedotto del comune di Massa

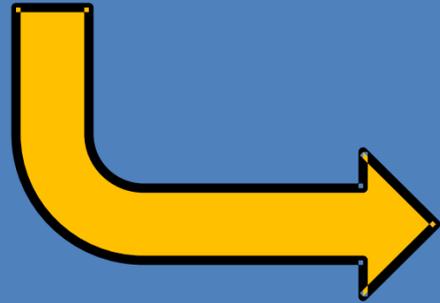


Lunghezza rete	Km
adduzione	60
distribuzione	371
totale	431

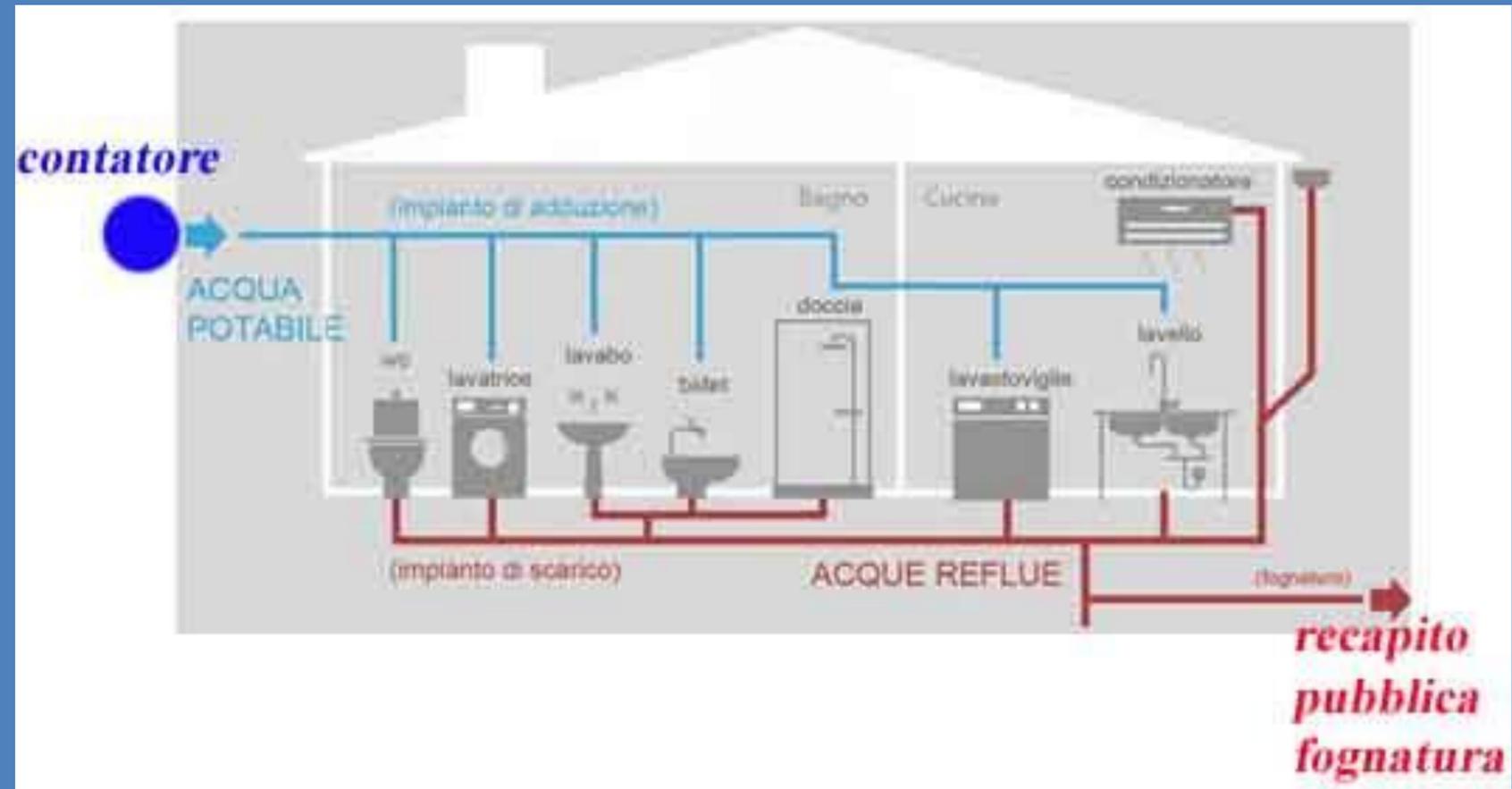
Comune di Massa	
Abitanti	67'000
Utenze	37'000



Rete di
distribuzione
acquedotto



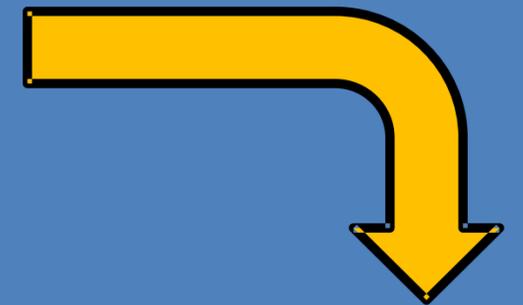
Gestore idrico



utente

GIDI Gestore della Distribuzione Idrica interna



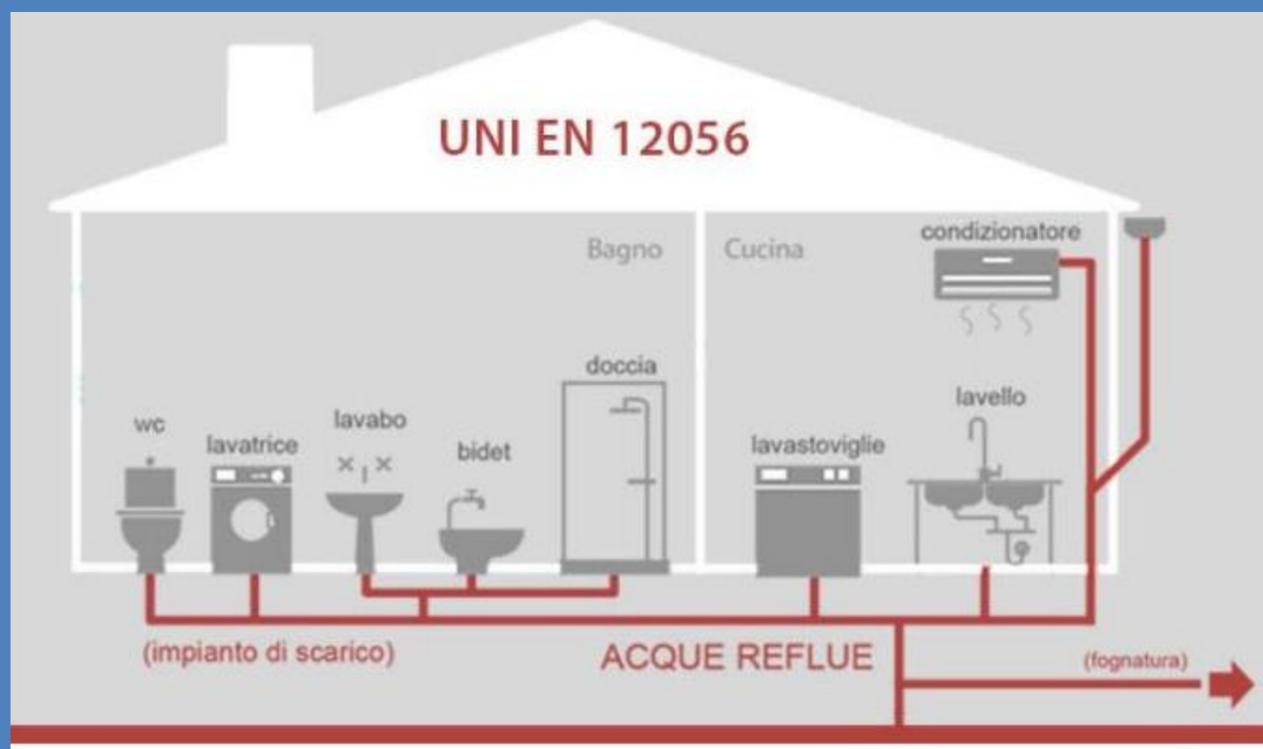


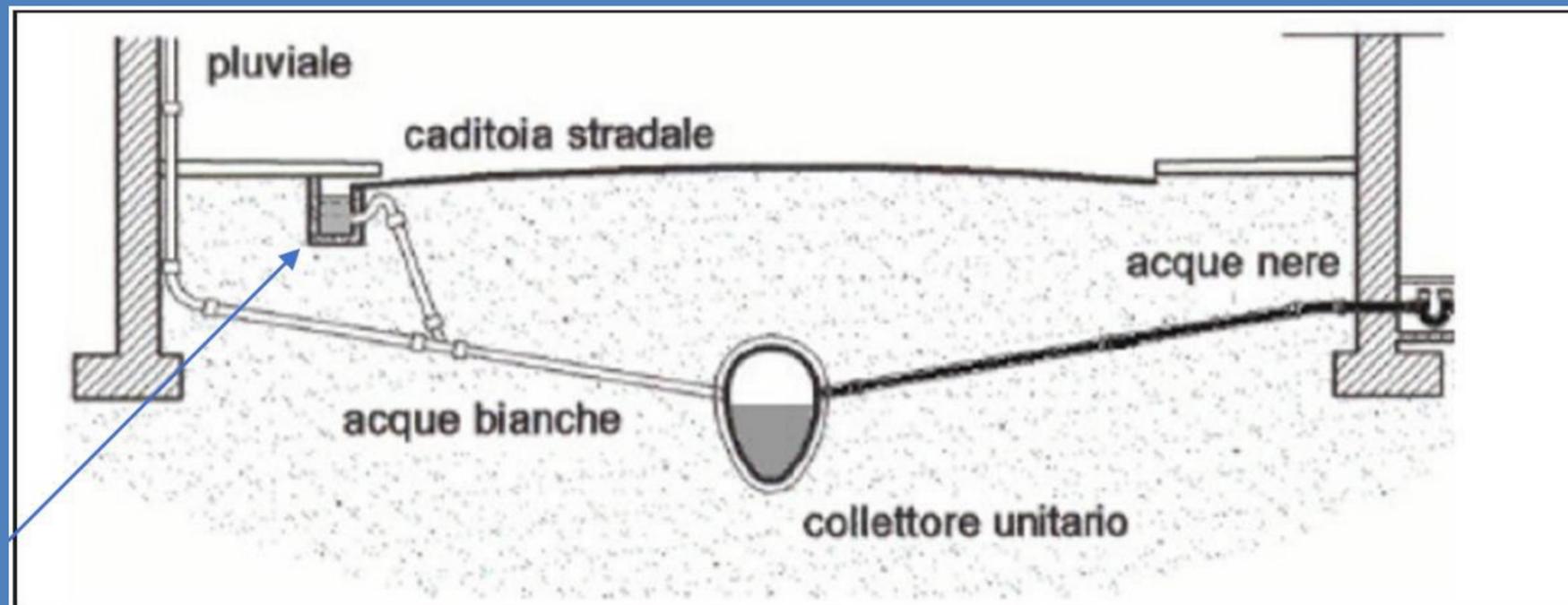
fognatura

Gestore idrico

5. FOGNATURA

Le **acque reflue di scarico** provenienti da abitazioni, edifici e industrie vengono raccolte dalla rete fognaria ed indirizzate ad un impianto di depurazione.

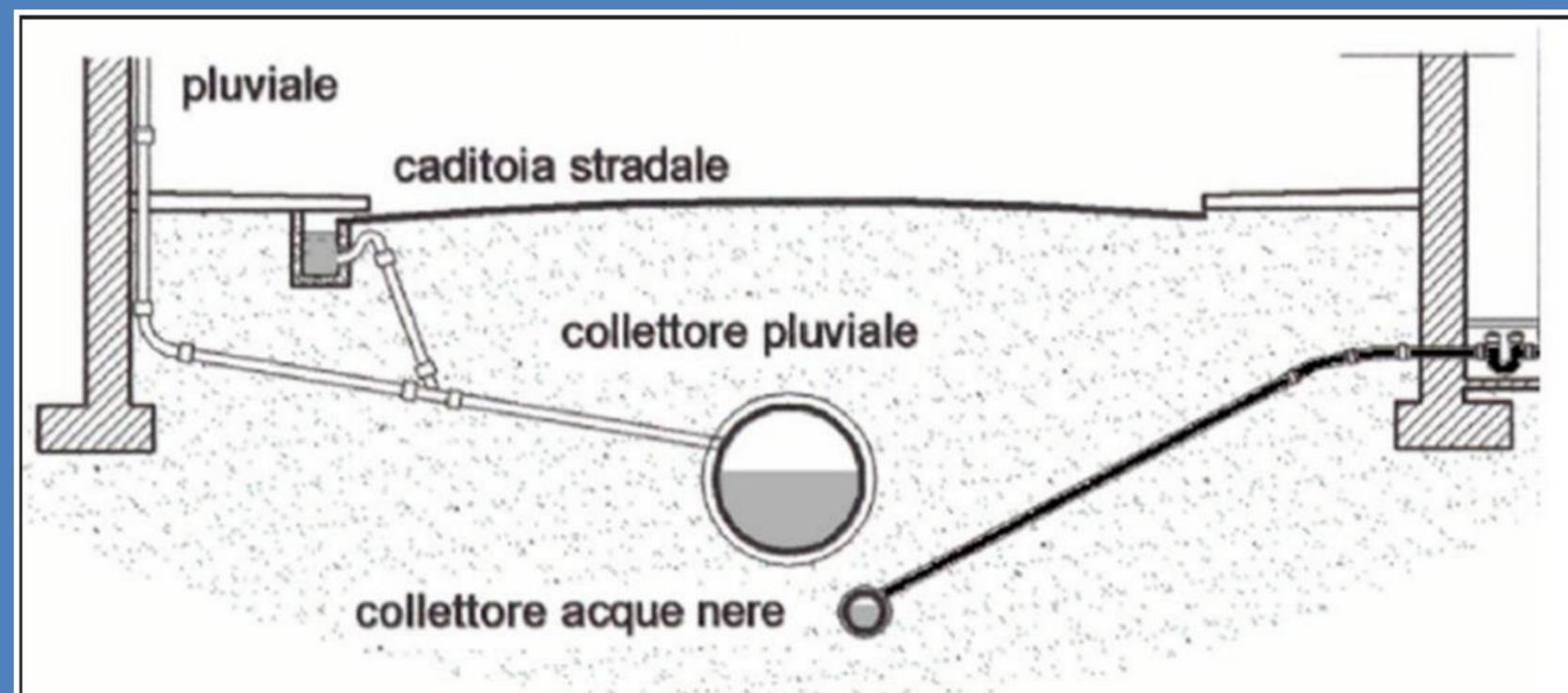


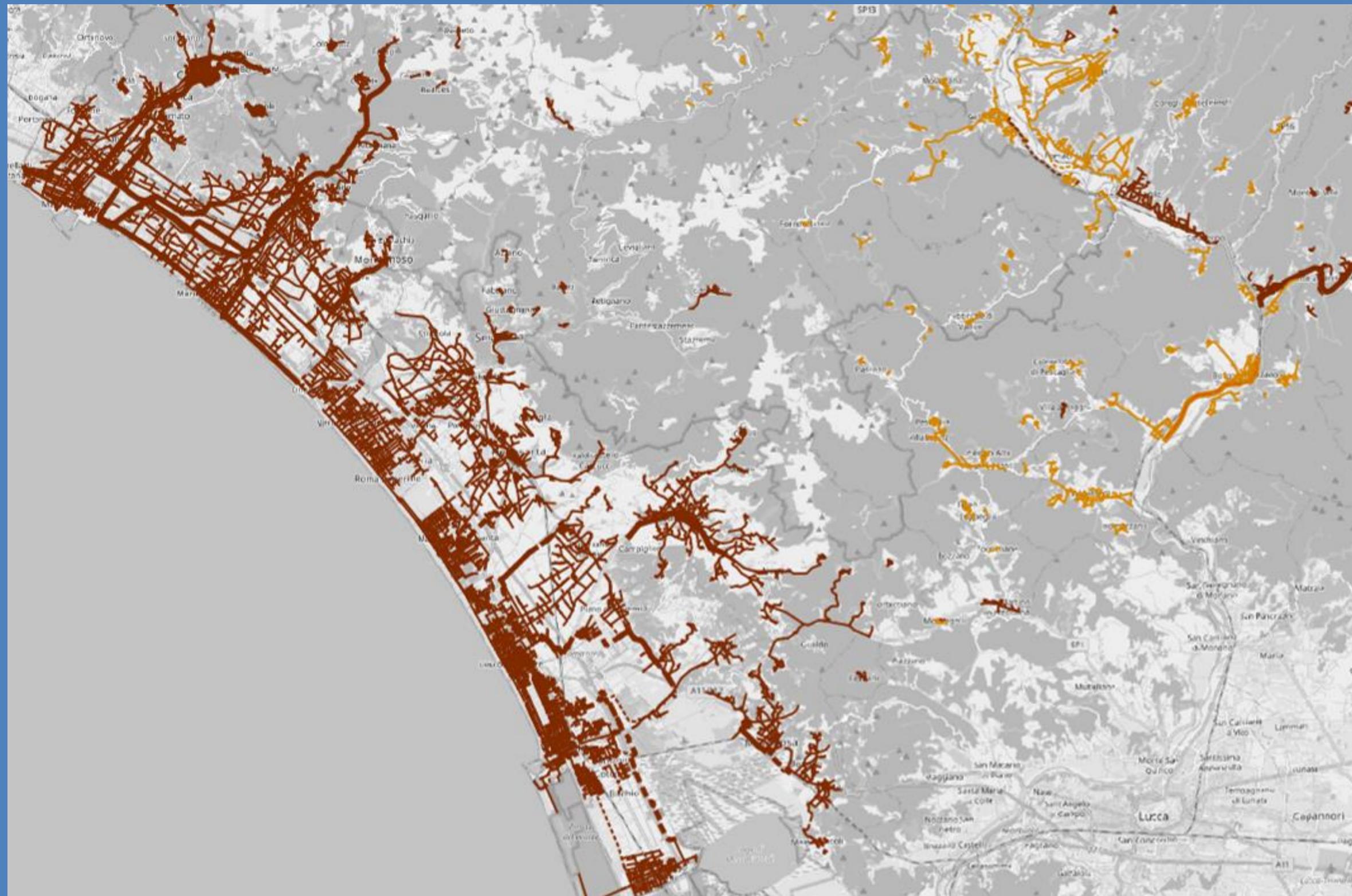


Sistema misto
acque bianche – acque nere



Sistema separato
acque bianche – acque nere



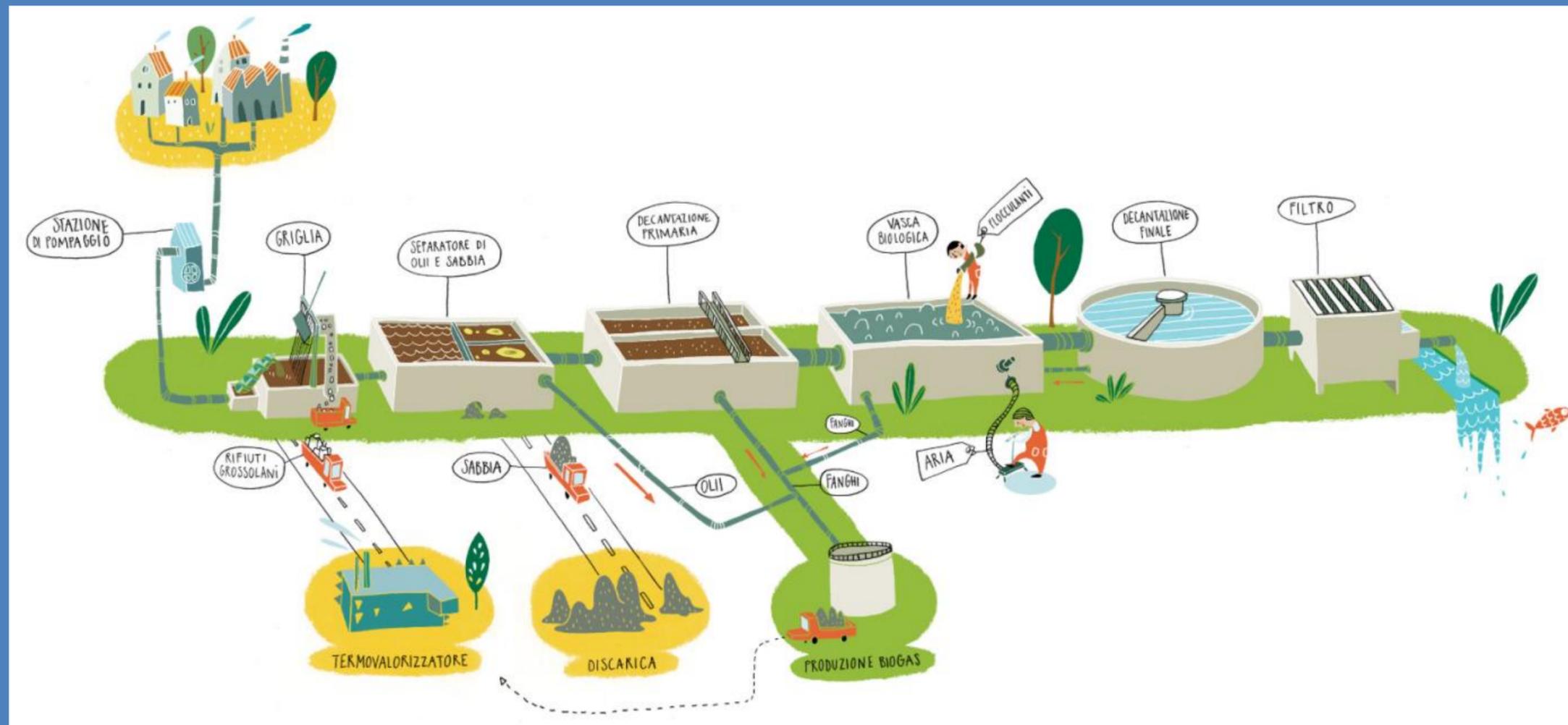


Gaia SpA, gestisce oltre 2.000 km di condotte fognarie

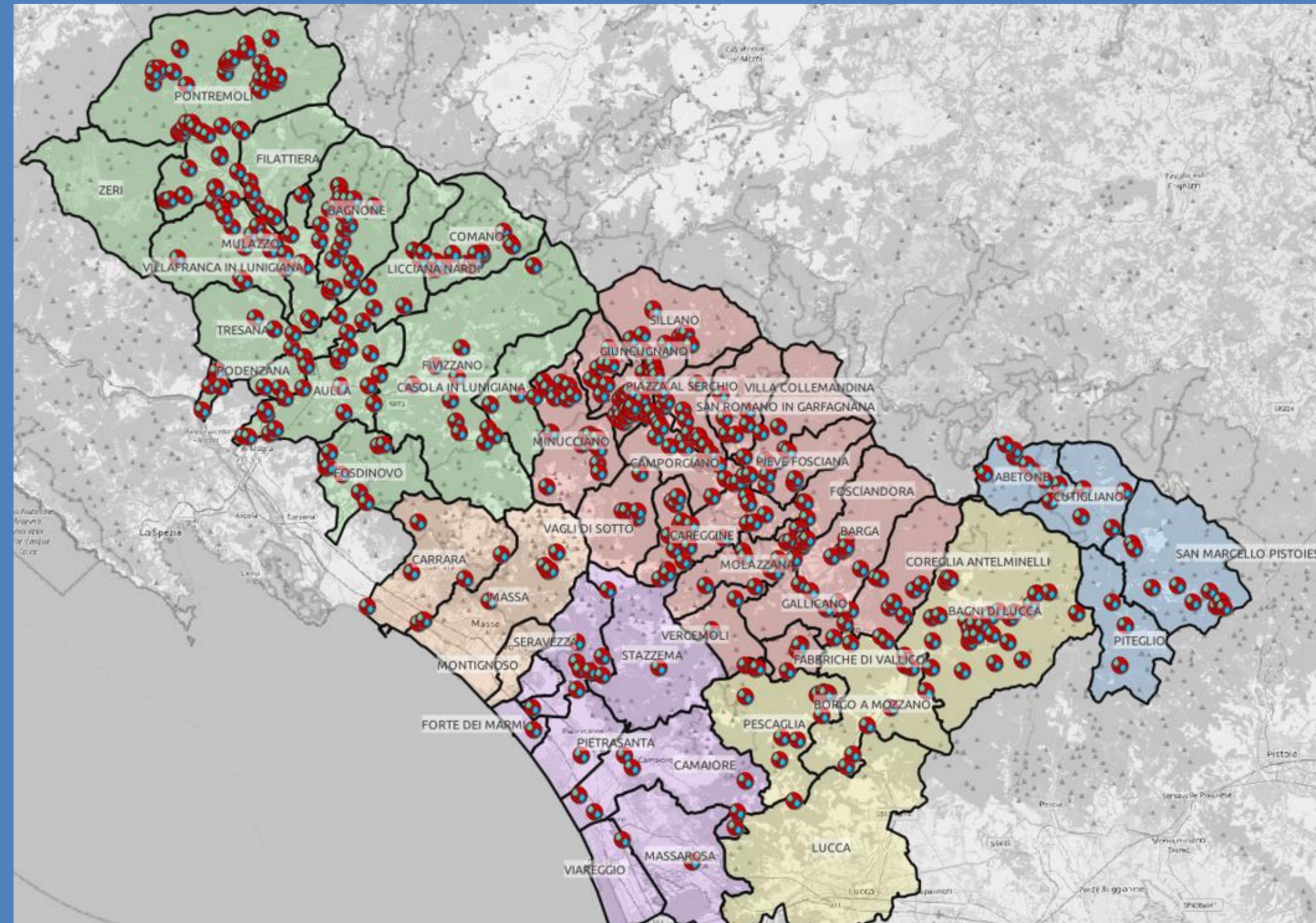
- Il sistema fognario è di fondamentale importanza per tutti i cittadini; il suo scopo principale è quello di allontanare le acque reflue in modo rapido e continuo.
- L'attività umana, infatti, scarica nelle acque grandi quantità di sostanze inquinanti; dunque è necessario ripulirle attraverso un processo di depurazione prima che vengano immesse nei mari e nei fiumi.
- Le acque di rifiuto (acque nere) sono quelle che provengono dalle abitazioni in generale, le acque meteoriche (acque bianche) invece provengono dalle piogge.
- Le fognature solitamente sono a scorrimento naturale, ma spesso necessitano di impianti di sollevamento, questo dipende dalla morfologia del territorio.

6. DEPURAZIONE

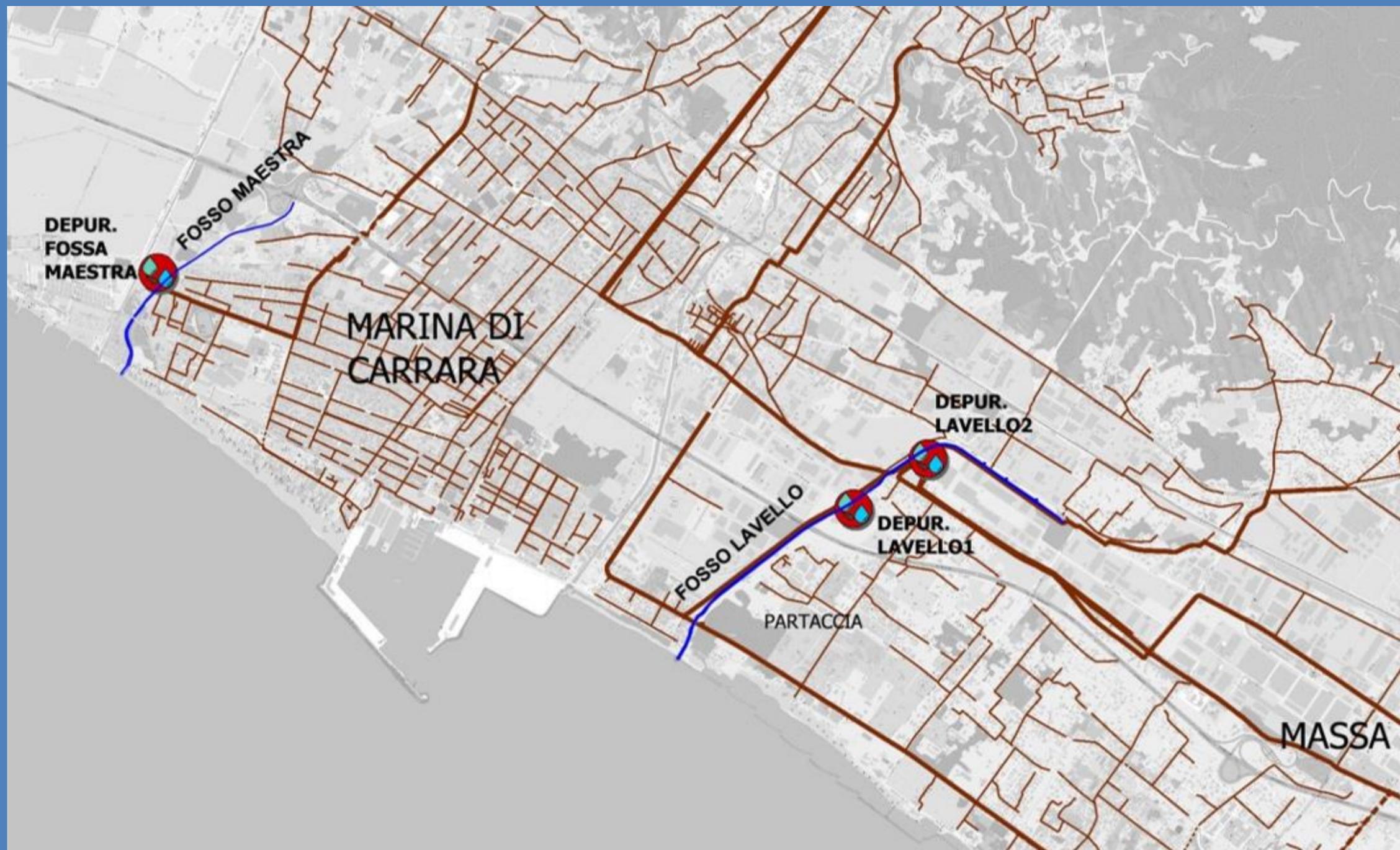
La depurazione consiste nel trattamento, mediante impianti ad hoc, delle acque reflue scaricate nella fognatura pubblica. La sua finalità è quella di restituire all'ambiente acqua pulita, depurata dalle sostanze inquinanti.



**Gaia SpA, gestisce
493 impianti di
depurazione**



Principali depuratori nei comuni di Massa e Carrara

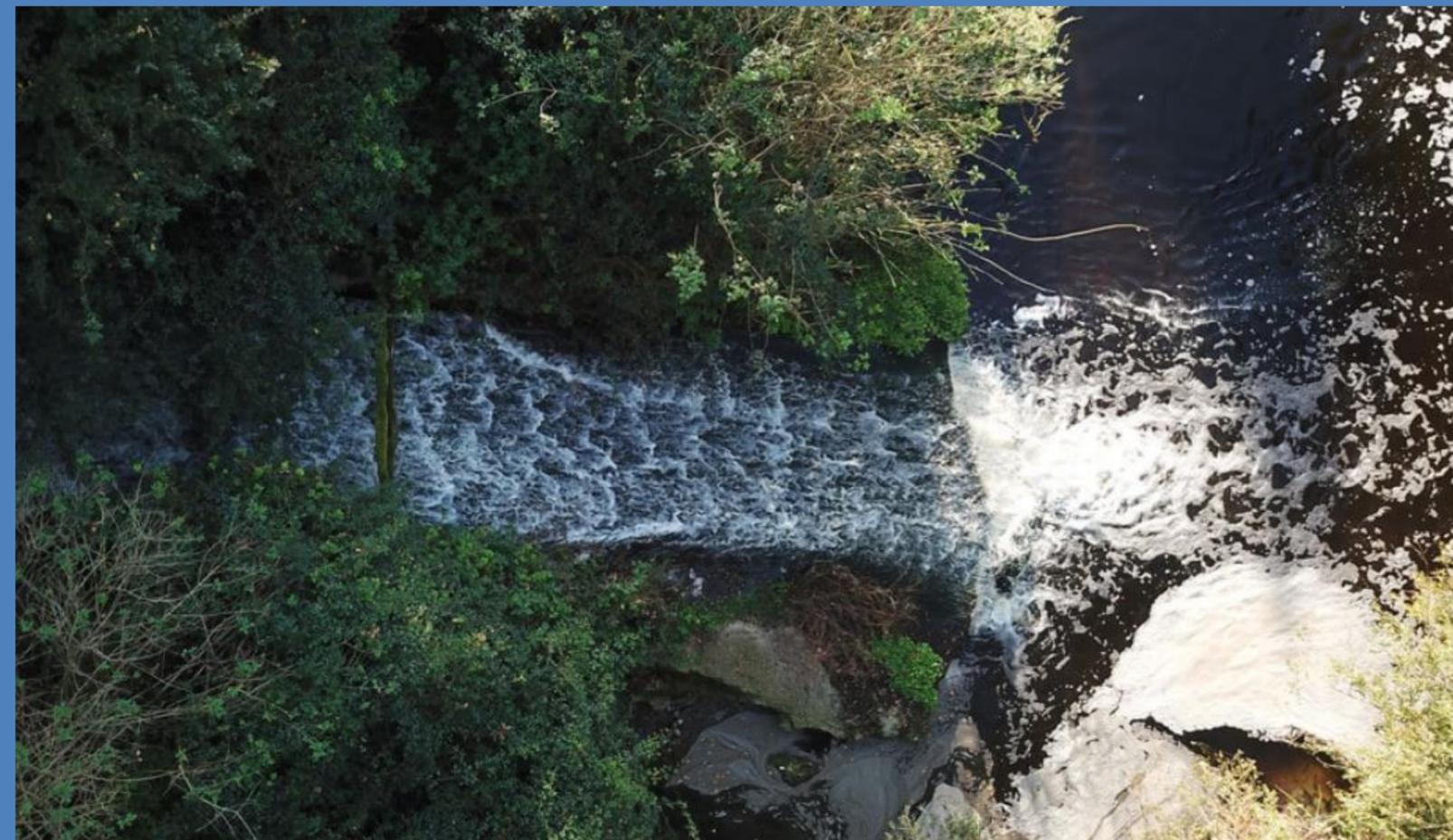


Fasi della depurazione

- La prima fase consiste in una serie di trattamenti meccanici quali sollevamento delle acque, grigliatura, dissabbiatura e disoleatura.
- Successivamente, vengono effettuati i trattamenti più importanti, quelli che depurano le acque dalle sostanze inquinanti non visibili a occhio nudo.
- Le acque reflue vengono conferite in vasche dette reattori biologici, dove sono presenti dei microrganismi che si nutrono (grazie alla presenza di ossigeno) delle sostanze organiche e inorganiche inquinanti trasformandole in composti stabili come l'acqua, l'anidride carbonica e l'azoto molecolare.
- In sostanza, al termine del processo biochimico, l'acqua depurata e priva di fanghi rimane in superficie, mentre i fanghi si depositano sul fondo.

7. RESTITUZIONE

Una volta completato il processo di depurazione, l'acqua è pronta per essere reimpressa in natura: nei fiumi, nei laghi e nei mari.



Così, il ciclo integrato dell'acqua giunge al termine.

Viene definito "integrato" proprio perché garantisce la tutela della risorsa idrica in tutte le fasi, a partire dal prelievo fino alla sua restituzione all'ambiente dopo l'utilizzo da parte dell'uomo.

8. L'ENERGIA E SEVIZIO IDRICO

Captazione: L'energia richiesta in questa fase dipende dalla tipologia di captazione:

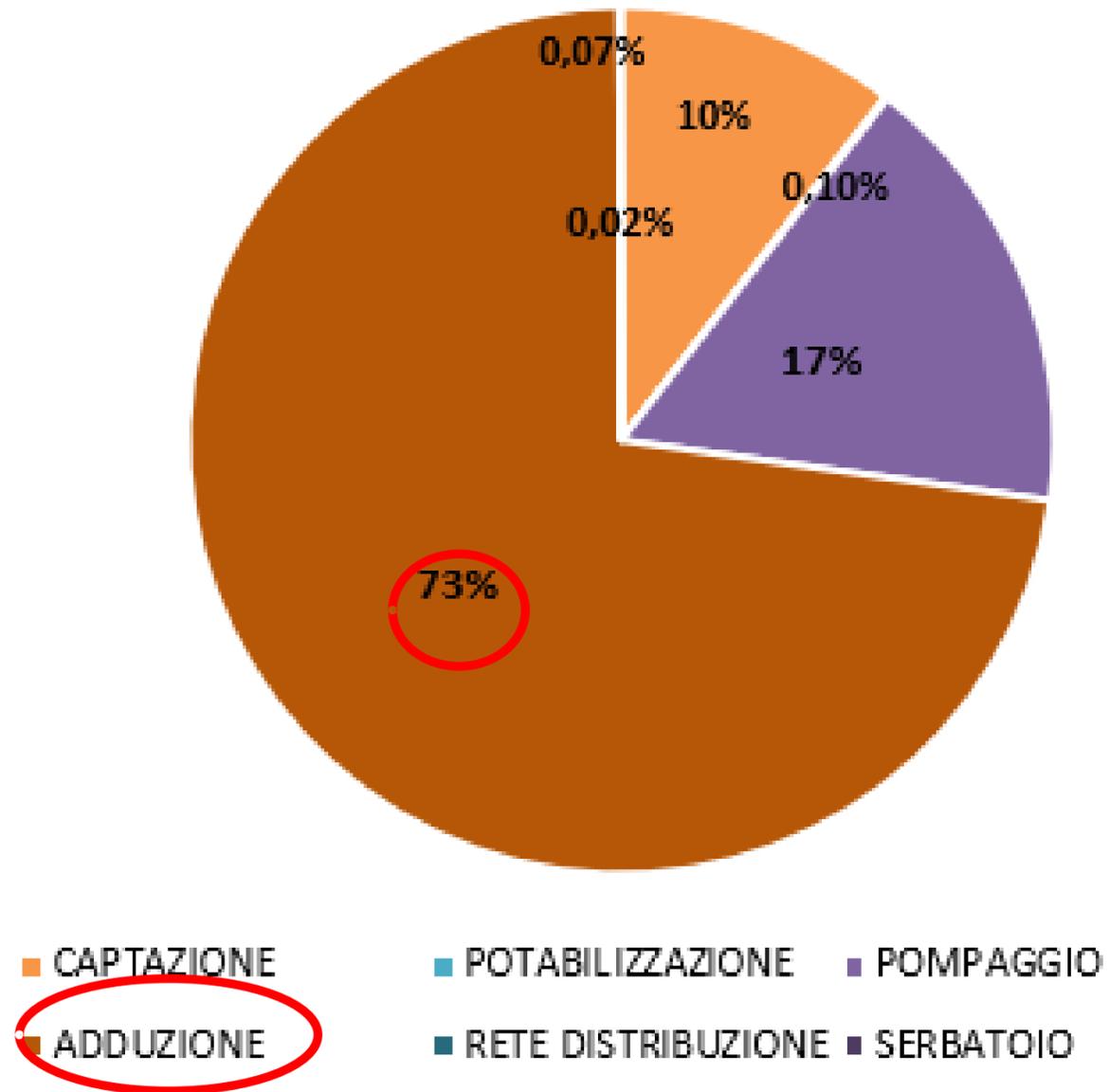
- Risorgive naturali (no consumo energetico)
- Pozzi: prelevi da falde acquifere (no consumo energetico)

Adduzione: Il consumo energetico dipende dalla distanza e dal dislivello tra la fonte di approvvigionamento e l'impianto di potabilizzazione/il serbatoio di accumulo

Potabilizzazione: Il consumo energetico è determinato dai trattamenti fisico-chimici operati per rendere l'acqua potabile.

Distribuzione: La rete necessaria alla fornitura di acqua potabile agli utenti determina un consumo energetico generalmente basso.

Consumi energetici 2023 per infrastruttura



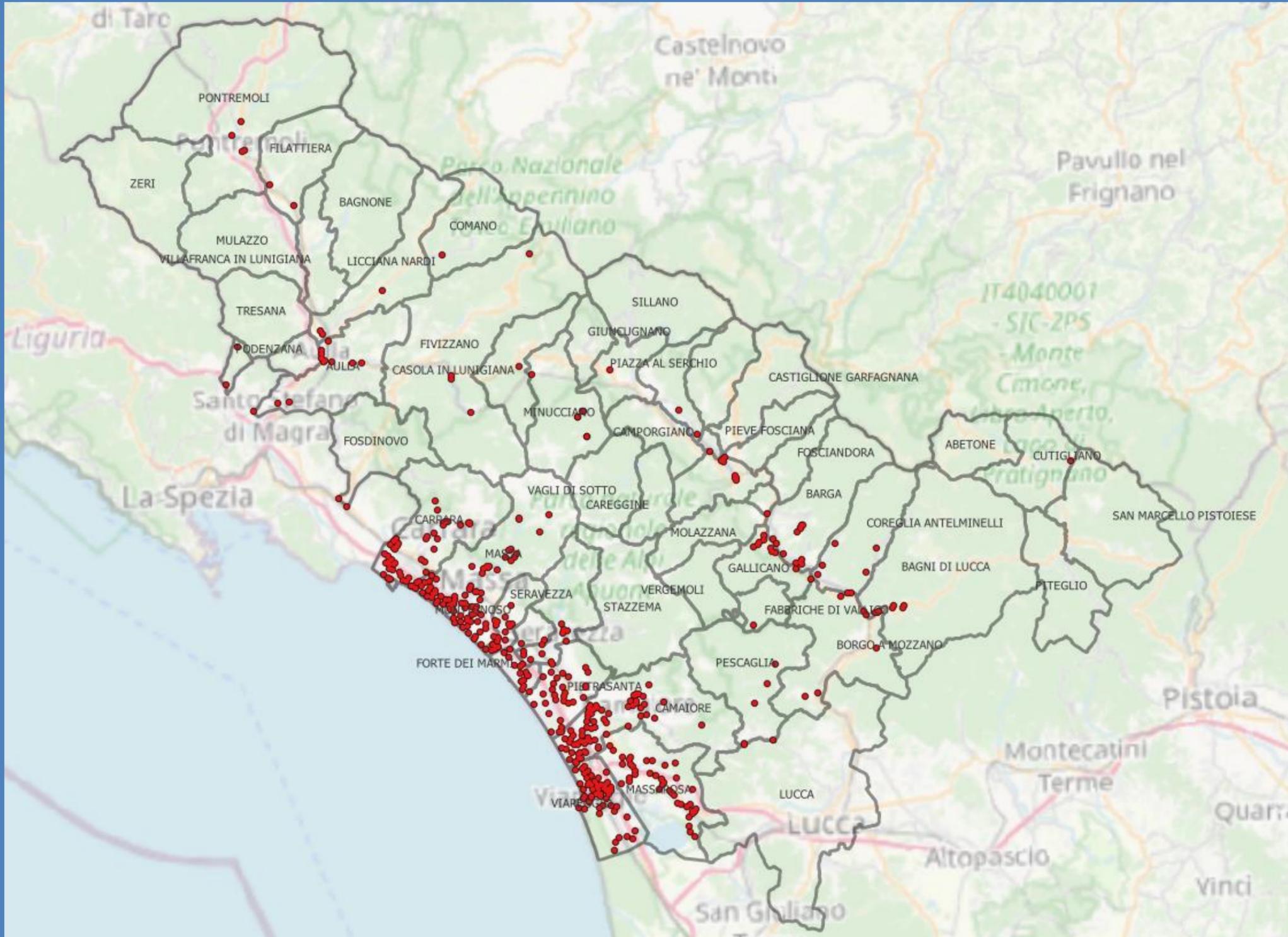
Consumi energetici relativi al servizio **acquedotto** gestito da GAIA SpA nel 2023.

Servizio	Consumo energetico [kWh]
Captazione	2.696.768
Potabilizzazione	24.642
Pompaggio	4.305.683
Adduzione	18.764.605
Rete distribuzione	4.694
Serbatoio	17.254
TOTALE	25.813.646

Fognatura: Il consumo energetico necessario alla raccolta e al trasporto delle acque reflue dalle abitazioni e dalle industrie è generalmente basso, tuttavia è strettamente legato alla **topografia** del terreno.

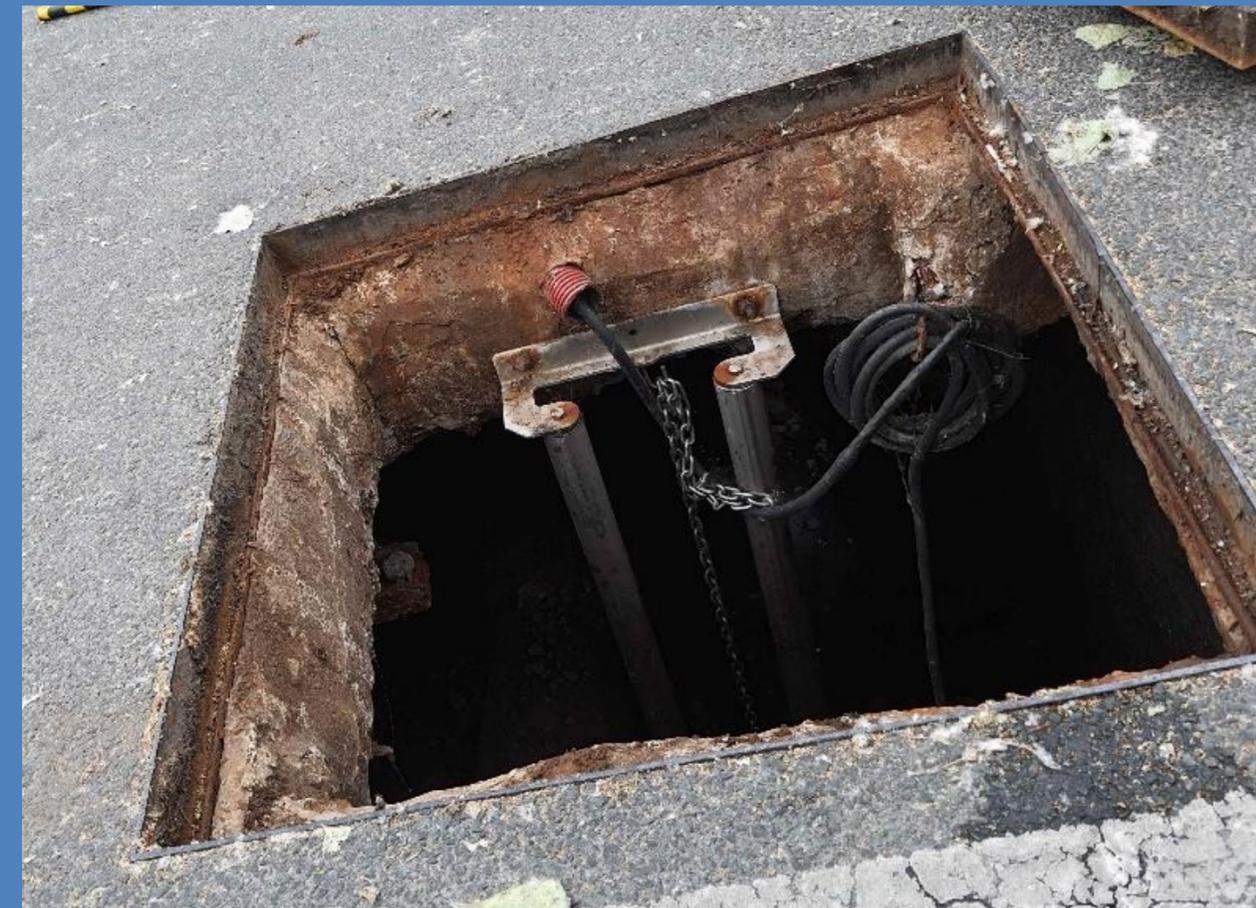
- Sistema fognario a gravità → terreno con pendenze significative
Le acque reflue scorrono attraverso le tubazioni sfruttando la forza di gravità
- Sistema fognario con sollevamenti → terreno pianeggiante o leggermente inclinato.
Il trasporto delle acque reflue avviene mediante impianti di sollevamento. I consumi energetici in queste aree sono maggiori.

Sollevamenti



I sollevamenti fognari gestiti da
GAIA S.p.A. sono attualmente
434

I chiusini hanno lo scopo di proteggere le camere di sollevamento in cui sono presenti le pompe, i sistemi di valvole e le tubazioni.



Depurazione: L'energia richiesta per il trattamento delle acque reflue è significativa.

Fasi col maggior consumo elettrico:



Asset	Fase	% Consumo energetico
Diffusori di ossigeno	Biologica del refluo	40-60%
Centrifuga, nastropressa	Trattamento fanghi	15-30%
Pompe	Sollevamento refluo e fanghi	10-20%
Mixer	Miscelazione refluo	5-10%
Lampade UV	Trattamenti chimici	5-10%

Diffusori di ossigeno



Vasca di ossidazione con letto di membrane



Vasca di ossidazione in funzione

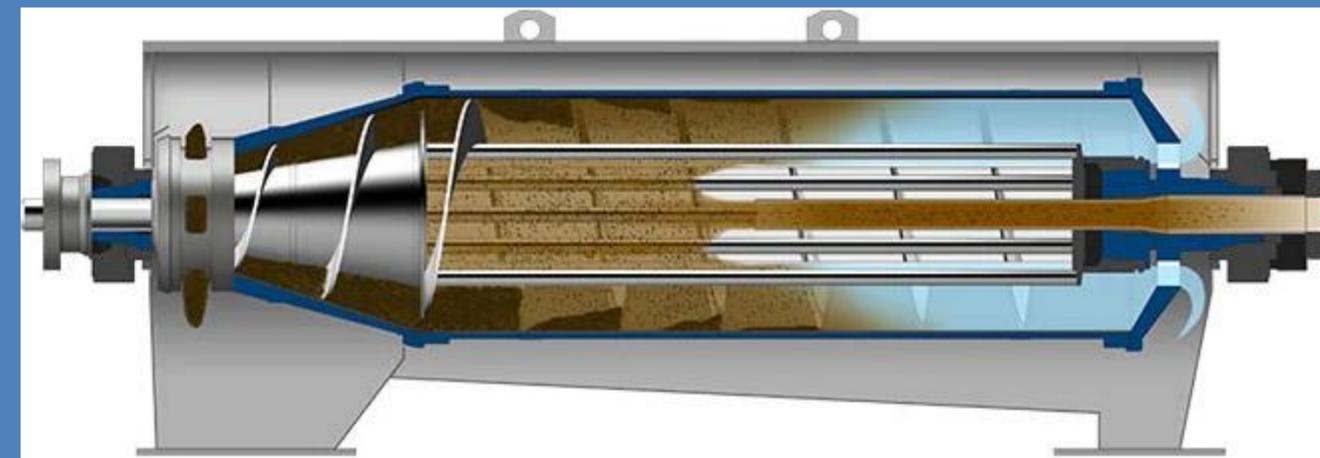


Diffusore a membrana

Centrifuga



Centrifuga decanter

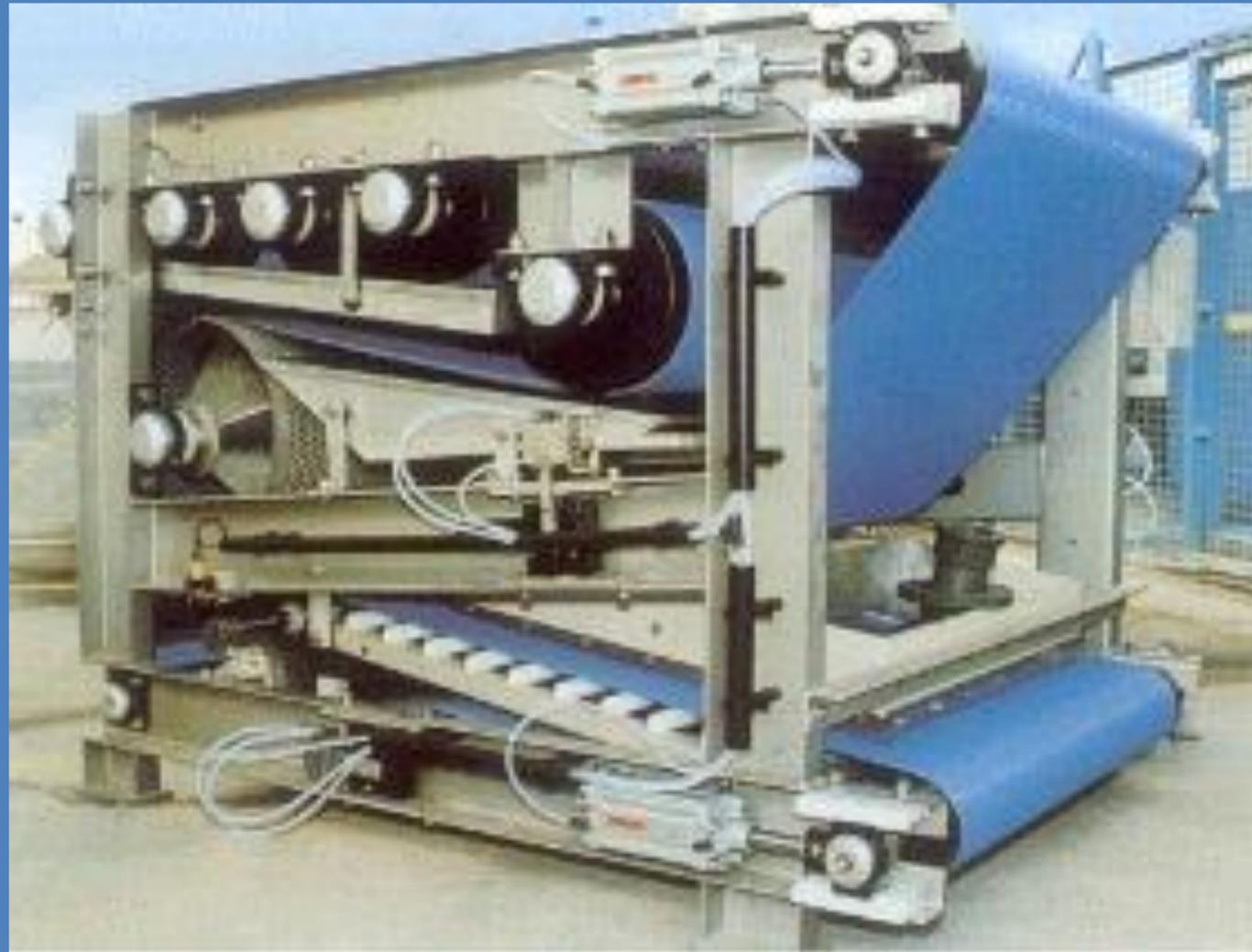


Principio di funzionamento per la disidratazione dei fanghi: separazione della parte liquida dalla parte solida del fango, con elevata riduzione di volume.



Fango centrifugato

Nastropressa



Nastropressa

Il fango viene fatto passare tra due nastri filtranti, dei quali quello inferiore ha funzione filtrante, mentre quello superiore esercita una pressione sul pannello del fango, favorendo la separazione della fase liquida da quella solida.



Pompe

- Sollevamento refluo
- Ricircolo surnatanti
- Dosaggio reagenti chimici
- Lavaggio macchinari



Lampade UV



- Disinfezione di acque reflue depurate prima di essere restituite all'ambiente.
- Eliminazione dei patogeni e dei microrganismi
- Basso impatto ambientale

Consumo di energia assoluto anno 2023



Consumi energetici relativi a tutti i servizi **acquedotto, fognatura e depurazione** gestiti da GAIA S.p.A. nel 2023.

Servizio	Consumo energetico [kWh]
Depurazione	18.153.129
Fognatura	4.488.956
Acquedotto	26.031.078
Magazzino e sede	366.137
TOTALE	49.039.300

9. CAMBIAMENTI CLIMATICI E SFIDE FUTURE



GAIA ha un forte legame con l'ambiente da cui ne consegue un'importante responsabilità; una gestione responsabile del servizio minimizzando l'impatto sull'ambiente rappresenta un aspetto imprescindibile per noi.

Negli ultimi anni, il cambiamento climatico ha messo in difficoltà l'approvvigionamento idrico, soprattutto durante il periodo estivo, quando le piogge sono scarse e la domanda aumenta a causa delle presenze turistiche.

GAIA, per limitare il problema, ha elaborato dal 2012 un Masterplan a medio-lungo periodo il cui scopo è quello di migliorare le infrastrutture idriche e fognarie. A questo proposito sono state strette delle collaborazioni con importanti Università italiane come Firenze, Pisa e Parma.

Il Progetto sviluppato mira ad elevare la resilienza dei sistemi attraverso la riduzione delle dispersioni, la realizzazione di nuove interconnessioni, l'incremento dei volumi di accumulo, la razionalizzazione della filiera produttiva, con il distacco delle fonti minori e più vulnerabili agli effetti del clima e la loro sostituzione/integrazione con nuove risorse di maggiore taglia e affidabilità nel tempo (nuovi pozzi, nuove sorgenti e possibile utilizzazione a scopo plurimo degli invasi già esistenti e presenti nel territorio di gestione).



PROGETTI IN ITINERE

1. FONDI E PROGETTO PNRR

GAIA sta portando avanti interventi fondamentali co-finanziati con fondi PNRR sia nel settore acquedotto che nella depurazione. Tutti da concludersi entro il 2026.

25 milioni di euro sono stati assegnati per il progetto «WaDIS: Water control less&digital Innovation Strategy», il cui scopo è quello di dimezzare le perdite idriche e digitalizzare l'intera rete del territorio apuo-versiliense, anche attraverso l'installazione degli smart meter.



2. SMART METER

Sulla costa apuoversiliense, GAIA sostituisce i contatori dell'acqua con i nuovi contatori elettronici «Smart Meter» che permettono un monitoraggio più efficiente della rete.

I nuovi contatori trasmettono a GAIA i dati in tempo reale, potendo così intervenire tempestivamente per eventuali perdite o anomalie.



3. MASTER PLAN fognatura e depurazione

1. Razionalizzazione delle infrastrutture di fognatura e depurazione, sia nell'area MONTANA sia nell'area COSTA
2. Prima quantificazione sperimentale dei volumi parassiti e classificazione di tali apporti in base all'origine

4. PIANO STRATEGICO COSTA

Piano di Studi rivolto all'intero sistema di drenaggio urbano della costa, con l'obiettivo di rilevare le interazioni tra le varie infrastrutture idrauliche e i punti di origine dei maggiori carichi inquinanti rilasciati in ambiente, al fine di stilare una lista degli interventi necessari al loro contenimento e al superamento degli eventi di non balneabilità.

5. SOSTENIBILITÀ SOCIALE

FONDO UTENZE DISAGIATE -FONDO NUOVI INVESTIMENTI

Le politiche sociali che GAIA adotta hanno l'obiettivo di aiutare prioritariamente le utenze più fragili e di rendere maggiormente sostenibile la tariffa per tutti gli utenti.

Dal 2011 GAIA ha restituito 18 milioni di euro agli utenti attraverso due fondi:

- FONDO UTENZE DISAGIATE

una misura economica e assistenziale riservata alle famiglie in stato di disagio economico/sociale. Il fondo è finanziato da risorse provenienti dal bilancio della Società

- FONDO NUOVI INVESTIMENTI

attivo dal 2020, consente a GAIA di finanziare interventi futuri senza pesare eccessivamente sulle tariffe di tutti i cittadini

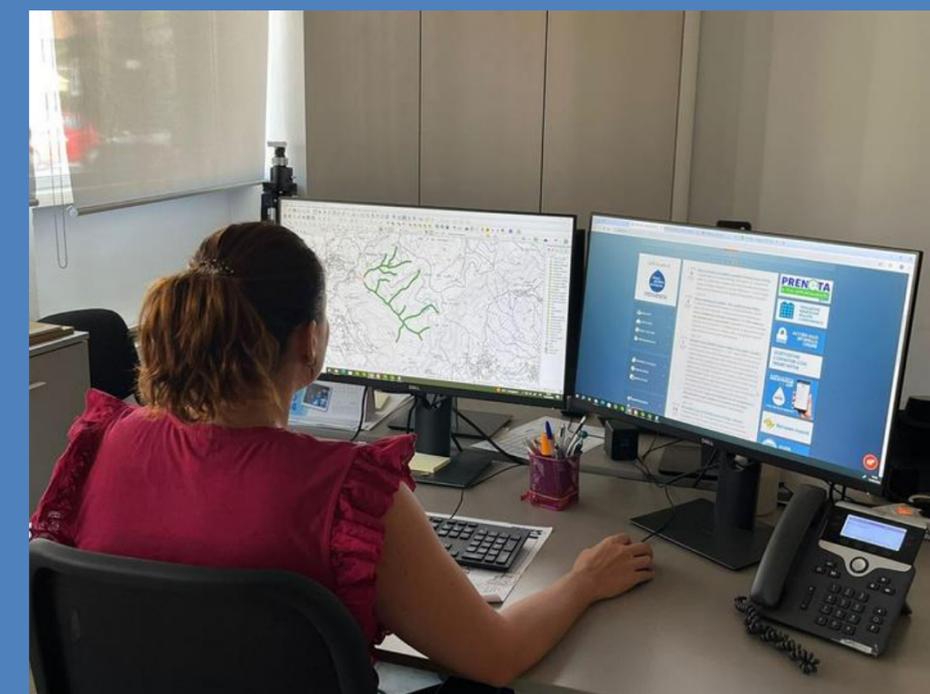
6. ALCUNI CONSIGLI UTILI PER IL RISPARMIO IDRICO...

Un aspetto a cui GAIA tiene particolarmente è il risparmio idrico, ovvero alcuni piccoli accorgimenti che ognuno di noi può adottare nella vita di tutti i giorni. Alcuni esempi:

- 1) Preferisci la doccia al bagno, è più veloce e ridurrai gli sprechi.
- 2) Lo sciacquone con scarico differenziato ti permetterà di usare la quantità d'acqua necessaria.
- 3) Usa gli elettrodomestici a pieno carico per consumare meno acqua ed energia.
- 4) Applica il frangi getto ai rubinetti per risparmiare molti litri d'acqua.
- 5) Utilizza l'acqua con cui hai lavato la verdura per dare da bere alle piante.
- 6) E' meglio lavare l'automobile presso gli autolavaggi che riciclano acqua.

COME SEGNALARE UNA PERDITA (E MODALITA' DI INTERVENTO)

- GAIA monitora costantemente la rete acquedottistica e fognaria; pertanto per l'utenza è possibile segnalare eventuali perdite idriche.
- Per segnalare una perdita è possibile contattare il numero verde 800-234567
- Una volta recepita la richiesta, i tecnici GAIA assegnano una certa priorità di intervento, in base alla gravità.



NUMERI VERDI

800 223377 CONSULENZA CLIENTI

800 234567 EMERGENZE E GUASTI

800 004200 AUTOLETTURA

SOCIAL



GAIA.acque



gaia_acque



GAIA S.p.A.



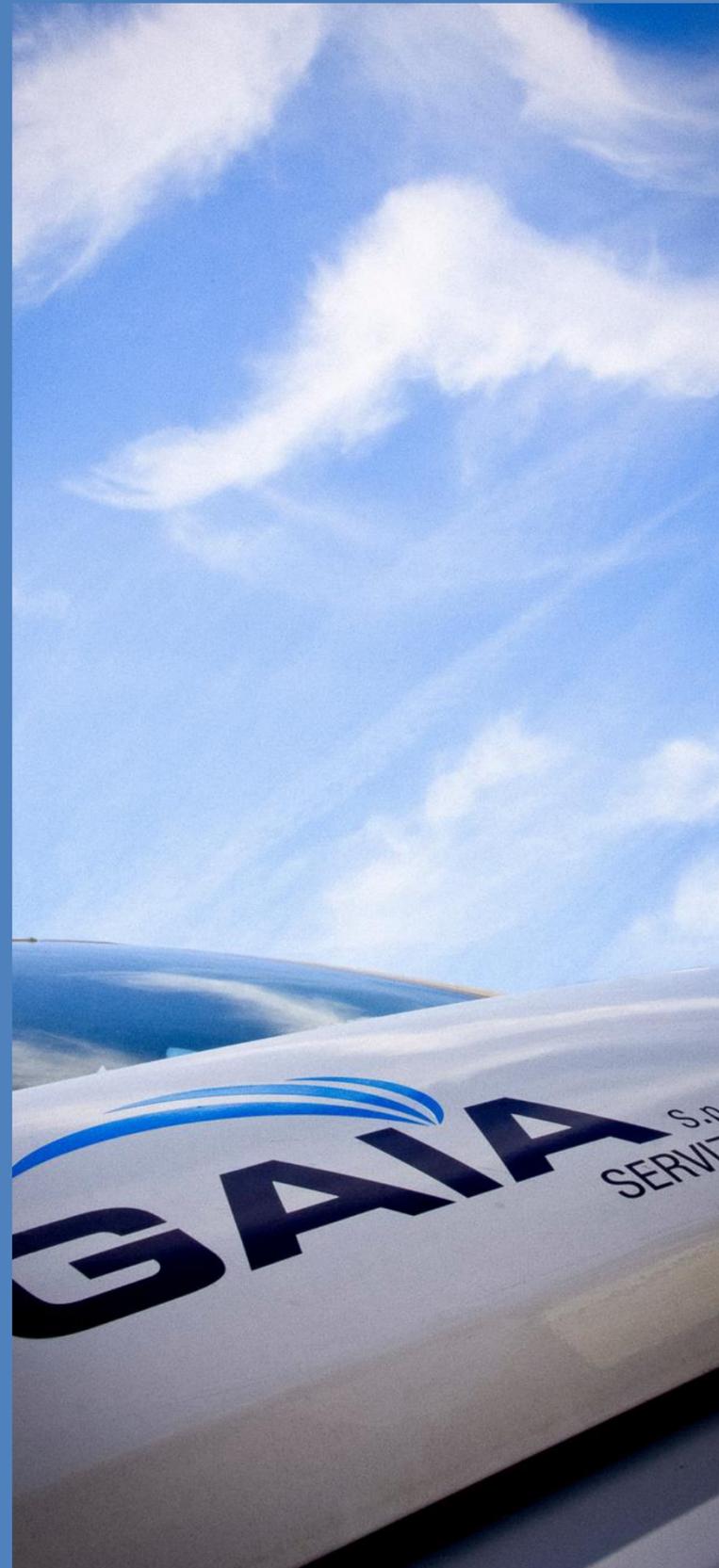
GAIA_acqua



gaiaspa

SITO WEB

www.gaia-spa.it



GRAZIE PER
L'ATTENZIONE!

