

# *La Potabilizzazione delle acque e gli Acquedotti genovesi*

Daglio Susanna Aurora (4505680)

Corso: Igiene Ambientale

a.a. 2021/2022



# Acqua

- E' essenziale per l'equilibrio degli ecosistemi e per la vita di tutti gli organismi
- Il globo terrestre presenta 1,4 miliardi di  $Km^3$  di acqua ➔ **solo 0,65%** è presente come acqua dolce libera utilizzabile.
- **Fabbisogno idrico** medio abitante/al giorno:
  - tra gli usi domestici = 110-250 litri
  - Servizi di pubblica utilità = 100-450 litri
- L'aumento del consumo di acqua e/o fabbisogno è legato: alla crescita della popolazione, sviluppo industriale e settore agricolo.
- Lo scopo primario per il quale le acque destinate al consumo umano vengono sottoposte a controllo è garantire una adeguata protezione della salute. Infatti secondo l'**OMS**:
  - l'acqua è essenziale per la vita e deve essere a disposizione di tutti in modo soddisfacente (adeguato, sicuro ed accessibile);
  - le **malattie** diffuse attraverso l'acqua costituiscono uno dei maggiori problemi per la salute prodotte da microrganismi (ad esclusiva o prevalente eliminazione fecale), metazoiparassiti ecc. e composti chimici (metalli pesanti, insetticidi ed erbicidi, solventi alogenati, PCB e PCT).

➔ Conseguenti **rischi** di natura tossicologica e cancerogena.



# Analisi Microbiologiche



(Fonte: archivio Dott. Temporelli)

# Analisi Chimiche delle acque



## Analisi microbiologiche:

- L'obiettivo primario è assicurare la tutela della salute del consumatore garantendo l'assenza di microrganismi "patogeni".
- Nella contaminazione microbiologica non è pensabile di ricercare tutti i germi che possono causare malattie:
  - troppo costoso, troppo tempo, alcuni presenti in concentrazioni troppo piccole per avere probabilità di rilevarli.
- **Microrganismi indicatori:** sono microrganismi che normalmente non devono essere presenti nell'acqua ma che quando compaiono indicano che si è verificata una contaminazione e quindi possono esserne presenti più pericolosi (deve aver determinate caratteristiche affinché il suo rilevamento sia significativo in relazione al rischio reale costituito dalla presenza di patogeni).
- Requisiti di un indicatore:
  - Sensibilità, Specificità, Precisione.
- Indicatore di contaminazione fecale: microrganismi solitamente utilizzati anche per la valutazione dell'efficacia del trattamento e della disinfezione delle acque; la loro assenza indica che anche i patogeni sono probabilmente assenti. Per esempio i Coliformi totali: quali Escherichia, Enterobacter, Citrobacter, Klebsiella e presenti in acque e in suoli contaminati.



## Analisi chimiche:

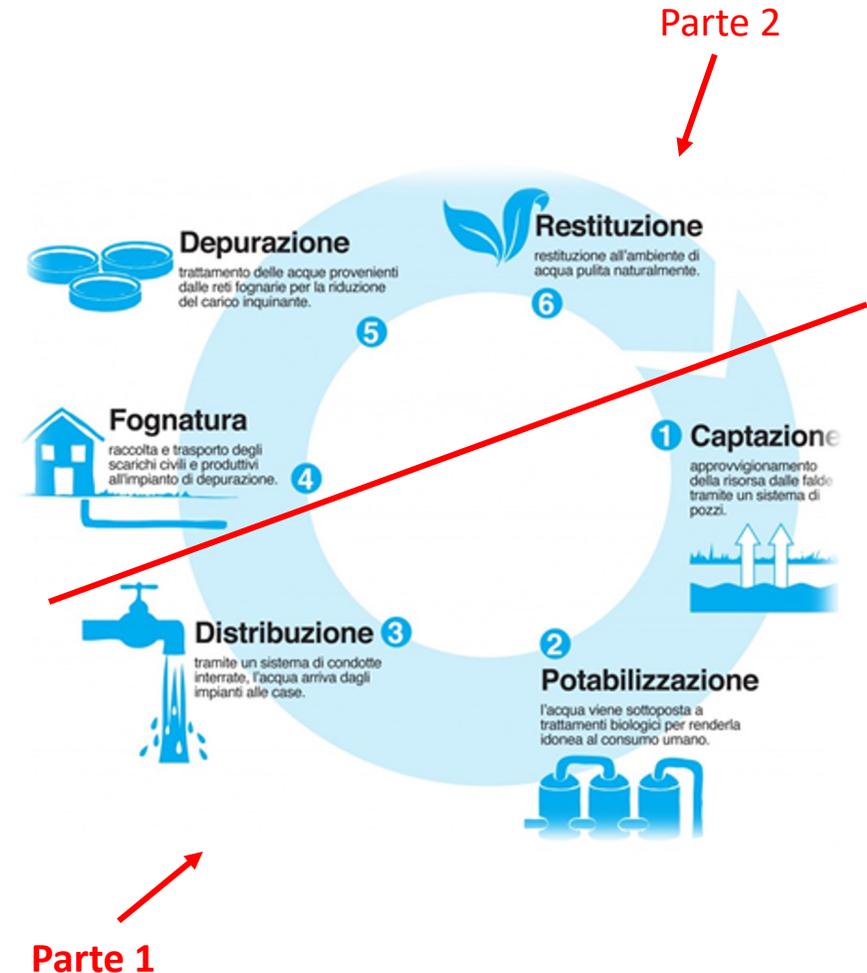
- Nel caso di composti chimici si pone una prima distinzione tra composti non cancerogeni e composti cancerogeni.
- Per i **composti cancerogeni:** non esiste una dose al di sotto della quale il composto può essere ritenuto sicuro e quindi il limite è posto a zero. (Si valuta la stima di aumento del rischio di cancro).
- Per composti **non cancerogeni** si individuano i limiti da:
  - studi tossicologici sull'animale; Dose di riferimento (RD); Fattori di sicurezza (SF).
- Si individua il valore numerico da attribuire alla concentrazione massima ammissibile, attraverso una operazione di definizione del rischio.
- Il Parlamento Europeo ha adottato due testi legislativi sull'autorizzazione e la vendita e limitazione dei pesticidi nonché sul loro uso sostenibile e la promozione della difesa integrata, allo scopo di migliorare la tutela della salute e dell'ambiente.
- Es. Principali contaminanti analizzati: cloruri, ferro, piombo, arsenico, cromo, nitrati, pesticidi ecc.

# Servizio idrico integrato

Per servizio idrico integrato si intende gestione dell'acqua a tutto tondo: captazione, potabilizzazione, controlli, distribuzione, raccolta e depurazione delle acque reflue.

La gestione dell'acqua dalla captazione alla depurazione:

- **Parte 1: dalla fonte al rubinetto**
- Parte 2: Fognatura e depurazione



# Acque potabili

“Potabile” significa che può essere consumata **senza pericoli per la salute** cioè quando è microbiologicamente pura e non contiene sostanze chimiche oltre i limiti di legge, e di odore e sapore gradevole.

- Le acque potabili che vengono normalmente chiamate “acque del rubinetto” sono identificate dalla vigente normativa (D.Lgs 31/2001) come “**acque destinate al consumo umano**” (quest’ultima è una sottocategoria delle acque potabili).
- Le acque potabili invece “acque in bottiglia” sono identificate nella sottocategoria delle “**acque minerali**” (perché contenenti sali minerali).

Anche se entrambe hanno finalità di essere consumate a livello alimentare, sono regolamentate da legislazioni diverse ed hanno diversa storia e origine oltre a differenti modalità di trattamento e distribuzione.

- L’insieme dei procedimenti volti a rendere l’acqua idonea al consumo è la potabilizzazione, che può richiedere trattamenti più o meno complessi a seconda della fonte di approvvigionamento.

## Requisiti di potabilità:

1. Gradevolezza
2. Usabilità
3. Innocuità



# Qualità delle acque superficiali destinate alla potabilizzazione

## Dlgs 152/99

Le acque dolci superficiali per essere utilizzate o destinate alla produzione di acqua potabile, sono classificate dalle regioni nelle categorie A1, A2 e A3 secondo le caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche di specifici parametri.

A seconda della categoria di appartenenza, le acque dolci superficiali sono sottoposte ai seguenti trattamenti:

- **Categoria A1:** trattamento fisico semplice e disinfezione;
- **Categoria A2:** trattamento fisico e chimico normale e disinfezione;
- **Categoria A3:** trattamento fisico e chimico spinto, affinazione e disinfezione.

### Parametri gruppo I:

pH, colore, materiali totali in sospensione, temperatura, conduttività, odore, nitrati, cloruri, fosfati, COD, DO (ossigeno disciolto), BOD5, ammoniaca.

### Parametri gruppo II:

ferro disciolto, manganese, rame, zinco, solfati, tensioattivi, fenoli, azoto Kjeldhal, coliformi totali e coliformi fecali.

### Parametri gruppo III:

fluoruri, boro, arsenico, cadmio, cromo totale, piombo, selenio, mercurio, bario, cianuro, idrocarburi disciolti o emulsionati, idrocarburi policiclici aromatici, antiparassitari totali, sostanze estraibili con cloroformio, streptococchi fecali e salmonelle.

# 1) *Captazione e Approvvigionamento idrico*

**Acque superficiali:** Fiumi, laghi o bacini artificiali, mare.

- Fiumi ➡ la composizione dell'acqua di fiume è variabile in rapporto a portata, variazioni stagionali, variazioni di torbidità, caratteristiche igieniche ecc. Si verificano fenomeni di autodepurazione: sedimentazione, reazioni chimiche e azioni biochimiche.
- Laghi e Bacini ➡ presentano maggior grado di stabilità dei caratteri chimico-biologici rispetto ai fiumi, ma se si verificano inquinamenti (chimici) possono essere di durata assai notevole inoltre quando si verifica la stratificazione delle acque in zone a differente gradiente termico si ha un ostacolo ai processi di autodepurazione.

**Acque sotterranee o telluriche:** falde idriche.

- Si raccolgono queste acque nei terreni sciolti, laddove l'acqua meteorica, cadendo su strati permeabili percola fino a raggiungere uno strato impermeabile. Vi può essere un'alternanza di più falde sovrapposte: la prima delle quali è la "falda freatica", le altre sono "falde profonde". Quest'ultime rappresentano la fonte di approvvigionamento idrico migliore dal punto di vista igienico.

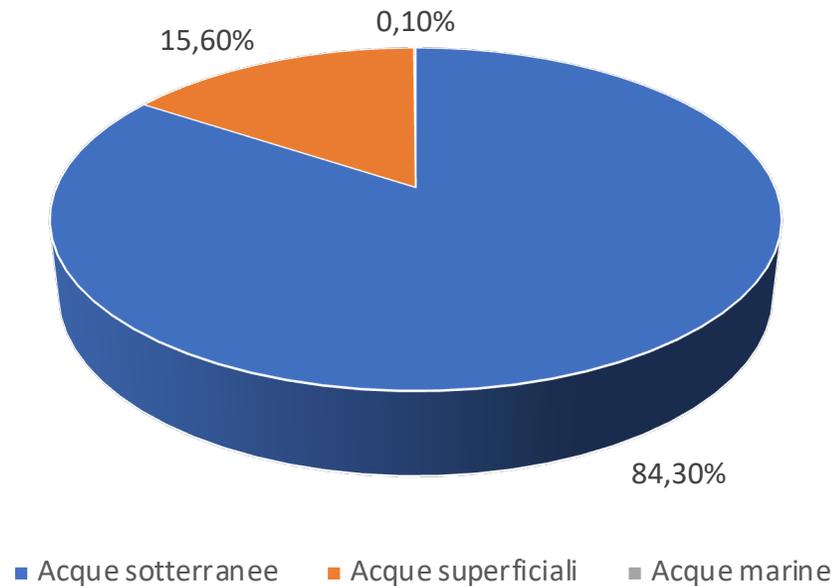


Torrente Polcevera (in alto), Lago del Brugneto (in basso)



# Dati statistici su approvvigionamenti

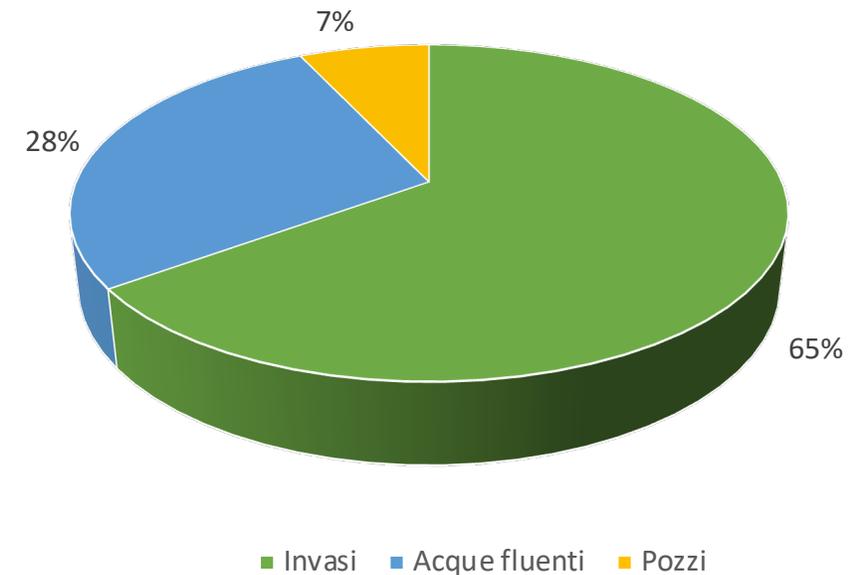
Approvvigionamento idrico nazionale (2015)



Le statistiche dell'ISTAT (Istituto Nazionale di Statistica) dati 2015, mostrano che, a livello nazionale, le fonti di approvvigionamento per usi idropotabili sono:

- acque sotterranee (pozzi 48% + sorgenti 36,3%) = 84,3%
- acque superficiali (laghi 10,8% + acque fluenti 4,8%) = 15,6%
- acque marine o salmastre = 0,1%

Approvvigionamento idrico genovese (2019)



Secondo i dati del 2019:

- Gli invasi artificiali (Brugneto, Gorzente, Val Noci, Busalletta) fornivano il 65%;
- Le acque fluenti (Bisagno, Scrivia, Lavena) fornivano il 28%;
- I pozzi (Campi, Torbella, Pietra, Trebisonda, Giusti, Gavette) fornivano il 7%.

## *2) Trattamenti generali nei sistemi di potabilizzazione:*

### **Correzione:**

- **parametri fisici**
  - Torbidità
- **parametri chimici**
  - Salinità
  - Durezza
  - PH
- **parametri biologici**
  - microrganismi
- **Microinquinanti**
  - organici
  - inorganici



### **Trattamenti:**

- coagulazione, sedimentazione, vari tipi di filtrazione e membrane filtranti ecc.
- deionizzazione, resine a scambio ionico, calce e soda, permutite, aerazione o filtrazione su frammenti calcarei ecc.
- Mezzi fisici (calore, raggi ultravioletti, raggi  $\gamma$ ), mezzi meccanici (filtri); ozonizzazione, clorazione ecc.
- carboni attivi, deferrizzazione, demanganizzazione, membrane filtranti ecc.

# Caratteristiche dell'acqua

Parametro	Unità di misura	Media 1 genn-30giu.2020	Valore massimo di parametro D. Lgs. 31/01
pH	Unità pH	8,0	> 6,5 e < 9,5
Cloro residuo libero	mg/l	0,10	-
Conduttività	µS/cm 20°	242	2500
Bicarbonati	mg/l	165	-
Durezza	°F	13	Valori consigliati: 15-50 °F
Residuo secco a 180°C	mg/l	168	Valore max cons.: 1500 mg/l
Ammonio	mg/l	< 0,02	0,50
Nitrito (come NO <sub>2</sub> )	mg/l	< 0,01	0,50
Nitrato (come NO <sub>3</sub> )	mg/l	2	50
Cloruro	mg/l	9	250
Fluoruro	mg/l	< 0,1	1,50
Solfato	mg/l	12	250
Arsenico	µg/l As	< 1	10
Calcio	mg/l	43	-
Magnesio	mg/l	5	-
Manganese	µg/l	3,81	50
Potassio	mg/l	0,6	-
Sodio	mg/l	5	200

Periodo di riferimento: 01 gennaio 2017 - 30 giugno 2017

(Fonte: archivio Dott. Temporelli)

# 3) Controlli e distribuzione

I campioni di controllo vengono prelevati da: captazioni, impianti potabilizzazione, rete distribuzione ecc. per garantire la qualità dell'acqua sino al punto di consegna.

## Controlli analitici (DLgs 31/01)

- Alcuni parametri vengono monitorati in continuo (strumenti online):
  - torbidità, conducibilità, pH, reagenti chimici residui;
  - parametri microbiologici.

## Controlli idraulici

- Sono monitorati in continuo i livelli nei serbatoi, le pressioni idrauliche presenti nell'impianto e in rete e le portate.

## Personale addetto ai controlli

- I controlli:
  - Interni:
    - Personale dell'impianto (o il gestore);
    - Tecnici di laboratorio del gestore.
  - Esterni:
    - Tecnici ARPA, Asl (controlli in parallelo).



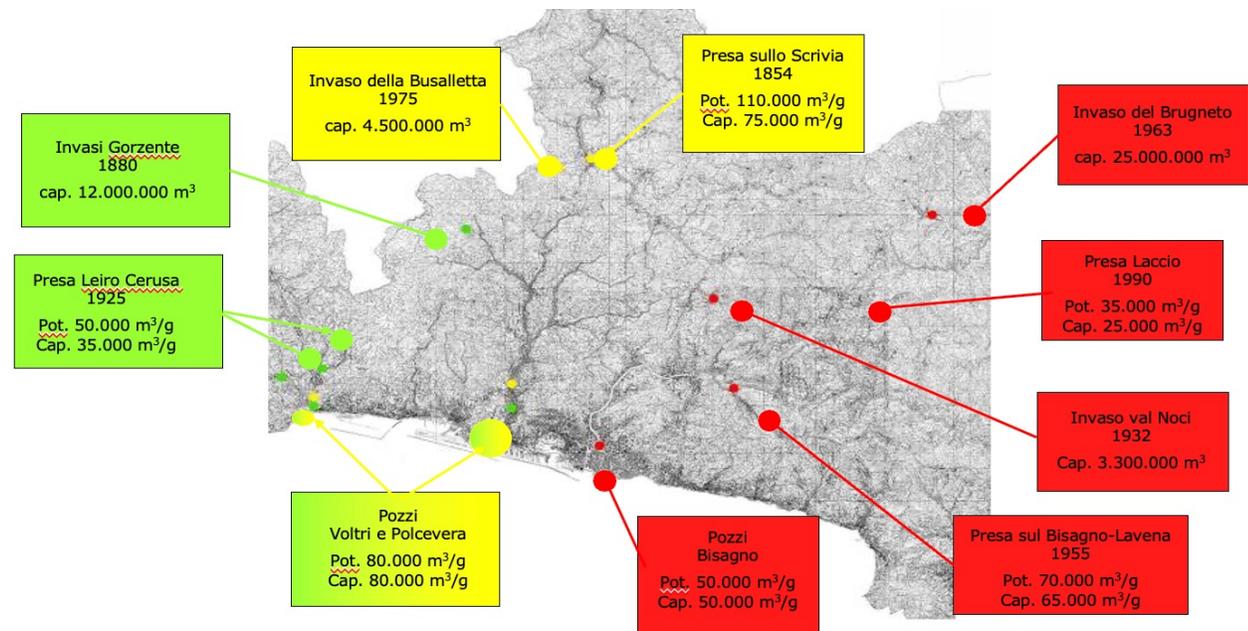
Laboratorio con vari strumenti per il controllo della qualità dell'acqua (Genova Prato)



# Gli Acquedotti Genovesi

## Cenni Storici

**1^TAPPA:** A partire dalla metà del XIX secolo per superare i limiti di approvvigionamento dell'acquedotto civico, nascono a Genova i primi **acquedotti privati** in grado di distribuire **acqua in pressione**, il primo è l'**Acquedotto Nicolay** (1854), poi il **ADFG** (Acquedotto De Ferrari Galliera) del 1880 ed infine **AMGA** (Azienda Municipale Gas e Acqua) dal 1937.



I 3 acquedotti genovesi (Fonte: archivio Dott. Temporelli)

# Gli Acquedotti Genovesi

## 1) Acquedotto Nicolay

- **L'impianto di Mignanego**
- **Impianto di Teglia**
- I pozzi di sollevamento di Voltri, Serra Riccò e Casella e le fonti minori



## 2) Acquedotto De Ferrari Galliera

- **Impianto di Isoverde**
- **Impianto di Voltri**
- Pozzi di sollevamento di Campi, Torbella e Pietra



## 3) Acquedotto AMGA

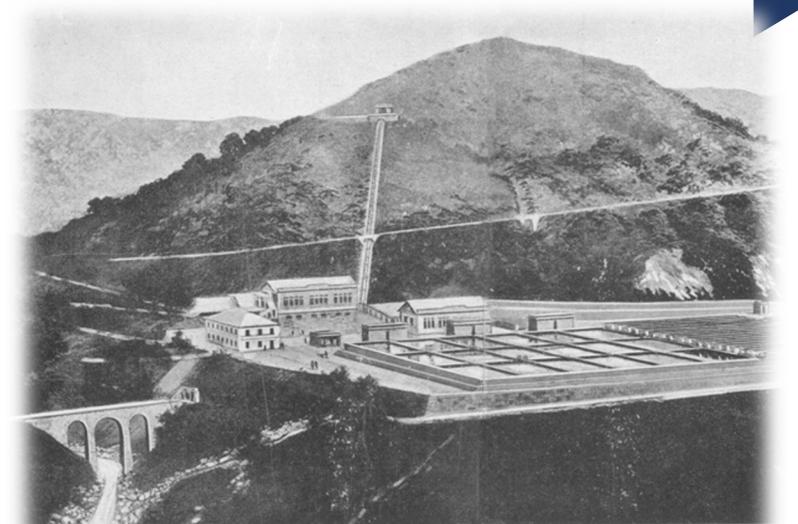
- **Impianto di Prato**
- **Impianto di Acquafredda**
- L'acquedotto genovese e le acque di subalveo



# 1) Acquedotto Nicolay

## Cenni Storici:

- Il primo entrato in funzione nel 1854 fu l'acquedotto Nicolay dal nome del banchiere che intuì l'opportunità di sfruttare le infiltrazioni d'acqua, scoperte in occasione della costruzione la galleria ferroviaria dei Giovi, per alimentare un acquedotto a beneficio della città.
- L'opera fu realizzata grazie al sostegno del conte Cavour e nel 1853 costituì la Compagnia del Nuovo Acquedotto, poi denominata Compagnia dell'Acquedotto Nicolay.
- Verso la fine del XIX secolo nella città di Genova si verificò un'epidemia di colera nell'area servita dall'acquedotto Nicolay. Questo episodio convinse le autorità a realizzare, nel 1918, un'altra galleria, separata da quella ferroviaria, e un impianto di potabilizzazione nella zona di Mignanego.



Acquedotto Nicolay (Fonte: archivio Dott. Temporelli)

# 1) Acquedotto Nicolay

## Gli impianti:

- Le principali fonti di approvvigionamento dell'acquedotto Nicolay sono:
  - le acque fluenti del **torrente Scrivia** (dal 1854) captate a Busalla mediante una galleria filtrante protetta da una briglia che sottende un bacino imbrifero di  $156 \text{ km}^2$  che forniscono in media circa  $7.200.000 \text{ m}^3/\text{anno}$ ;
  - **l'invaso artificiale della Busalletta** (del 1975) con una potenzialità di ca.  $7.600.000 \text{ m}^3/\text{anno}$ , che costituisce un' integrazione dello Scrivia, attivato principalmente nei periodi di magra del torrente;
  - due pozzi, in località Sarissola, da cui vengono emunte le acque di subalveo dello Scrivia;
  - tre pozzi a Voltri che mungono dal subalveo del torrente Cerusa;
  - due piccoli acquedotti in Valpolcevera (Murta e San Biagio) alimentati da sorgenti.

L'acquedotto Nicolay, come detto, è **produttore di energia elettrica** nelle **due centrali di Teglia e Mignanego**, per un totale di 7,5 milioni di kWh annui.



Diga della Busalletta (Fonte: archivio Dott. Temporelli)

# 1.1 L'impianto di Mignanego

- L'impianto di potabilizzazione di Mignanego, per come oggi lo conosciamo, nasce nei primi anni '70 ➡ ha subito al suo interno un radicale processo di ammodernamento ➡ Vengono smantellati gli storici filtri Chabal e sostituiti dai più **moderni filtri rapidi** muniti di un efficiente sistema di controlavaggio.
- Contemporaneamente viene anche reso operativo l'invaso della Busalietta le cui acque andranno a confluire, assieme a quelle provenienti dallo Scrivia, all'impianto di potabilizzazione.
- Comprende anche una **centrale idroelettrica** in grado di produrre circa 4 GWh/anno di energia elettrica (il funzionamento della centrale è completamente automatico regolato da un sistema computerizzato (PLC))
- L'impianto di Mignanego (in grado di trattare fino a 1.000 litri al secondo) è costituito da:
  - una stazione di chiariflocculazione con due chiarificatori e decantatori dinamici
  - cinque filtri rapidi a sabbia
  - una serie di punti di dosaggio di sostanze disinfettanti e reagenti chimici.
  - una serie di edifici che ospitano i macchinari accessori dell'impianto, il magazzino, un'officina ecc.
  - Un laboratorio interno è rimasto attivo fino al momento della fusione delle tre compagnie acquedottistiche.

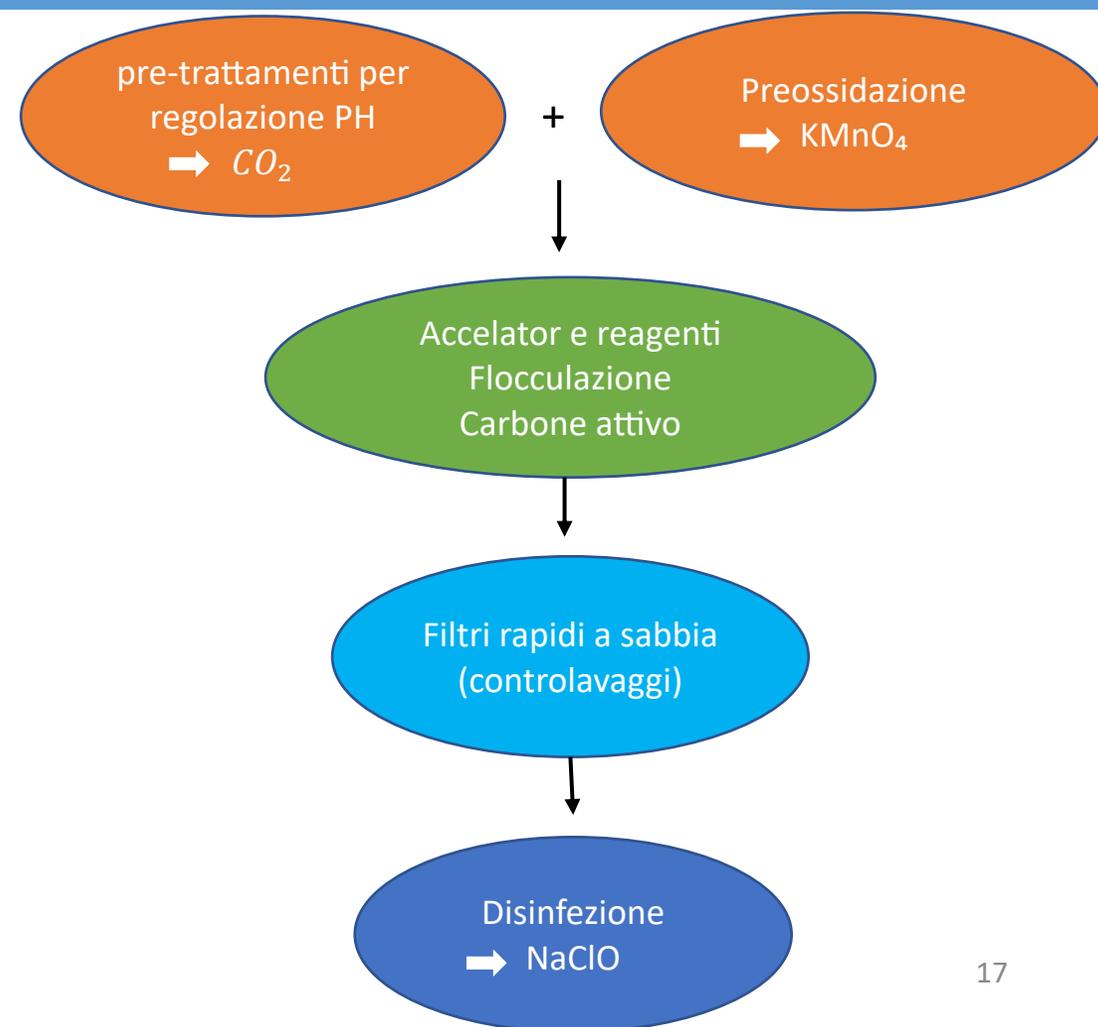


Impianto di potabilizzazione di Mignanego (Fonte: Archivio Dott. Temporelli)

# 1.1 L'impianto di Mignanego

Schema:

- L'acqua arriva all'impianto e avviene la **produzione di energia idroelettrica** attraverso 2 turbine Francis (potenza 1MW).
- Trattamenti: (schema a lato)
- A valle dell'impianto di potabilizzazione si diparte una **condotta forzata** lungo la Valpolcevera per circa 13 km, giunge fino alla centrale idroelettrica di Teglia.



## 1.2 L'impianto di Teglia

- La centrale di Teglia rappresenta il più importante nodo idraulico della rete dell'acquedotto.
- La **pressione** in ingresso, pari a circa 20 atmosfere viene abbattuta tramite due turbine con potenza totale di 624 kW o due valvole dissipatrici, ai valori di 4 e 10 atmosfere delle due reti distribuzione principali.
- La centrale di Teglia è situata al termine della condotta principale, dalla quale partono le **due condotte forzate** operanti a **differenti pressione**:
  - la rete di bassa pressione a servizio della Valpolcevera, porto, centro storico, Foce, Sampierdarena, Cornigliano e Sestri Ponente;
  - la rete di alta pressione a servizio della Valpolcevera, Dinegro, Lagaccio, Castelletto, Carignano, centro storico, Marassi e Albaro.
- Verso ponente, l'acqua proveniente da Mignanego viene risolleata da una centralina sita a Sestri Ponente a servizio delle zone alte del quartiere.
- Il funzionamento della centrale è controllato da un sistema computerizzato (PLC) che regola il grado di apertura delle turbine o delle valvole in funzione, mantenendo costante la pressione nelle due tubazioni in uscita dalla centrale.
- L'intero sistema viene telecontrollato dall'impianto di Mignanego.

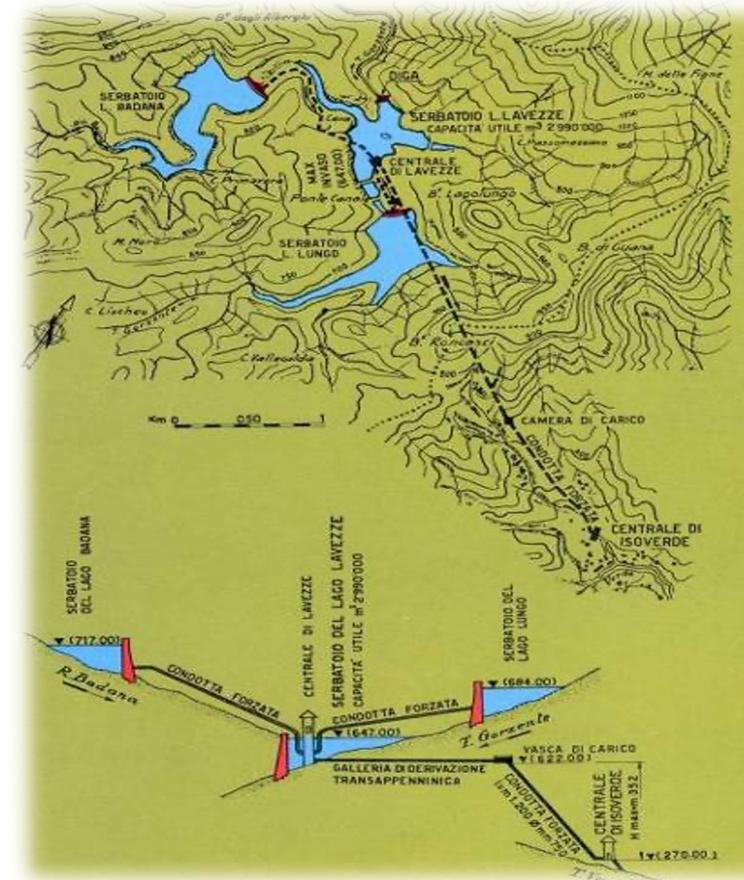


La sala macchine della centrale di Teglia (fonte: archivio Dott. Temporelli)

## 2) Acquedotto De Ferrari Galliera

### Cenni storici:

- Sempre negli ultimi decenni del XIX secolo, i fratelli Bruno e l'ingegner Grillo proposero di effettuare una raccolta d'acqua nella valle del Gorzente, a una quota di circa 700 m. s.l.m. il cui dislivello avrebbe anche permesso di generare una forza motrice per alimentare le numerose industrie locali.
- Nel febbraio 1880 fu costituita la Società Anonima Acquedotto De Ferrari Galliera e alimentata da un complesso di 3 laghi artificiali: Lavezze (1883), Lungo (1891) e Badana (1908) con capacità totale di 12,5 Mm<sup>3</sup>.



## 2.1 Impianto di Isoverde

- Tra il 1889 e 1890 a Isoverde venne realizzata la **prima centrale idroelettrica sul territorio italiano**. Inoltre fu avviata la trasmissione di energia in corrente continua: **il primo caso nel mondo per utilizzi industriali**.
- Attualmente complesso dei due laghi del Gorzente - Lungo, Lavezze – raggiunge un invaso totale di ca.  $9 \text{ Mm}^3$ .
  - Il **lago Badana** si trova all'altitudine di 717 m e la sua diga ha un'altezza di 51,5 m misurata su piano dell'alveo a valle. Dal 2006 ad oggi, questo invaso è stato svuotato per lavori di manutenzione alla diga.
  - Il **lago Lungo** si trova a quota 684 m s.l.m. ed è formato da una diga di 38,75 m di altezza sul piano dell'alveo a valle.
  - Attualmente quest'ultimo scarica la sua portata di piena nel sottostante **lago Lavezze** che si trova a quota 647 m s.l.m., con una diga alta 37 m sul piano dell'alveo a valle che si sviluppa per una larghezza di 148 metri.
  - A circa 13,5 km dal Lavezze, un'altra diga sbarrà ancora il Gorzente formando il **lago della Lavagnina** con una capacità di invaso di  $2.735.000 \text{ m}^3$  e altezza di 30 m. A valle del suddetto lago una centrale idroelettrica produce energia sfruttando il salto di 86 m della diga, la maggior parte di tale energia viene trasportata mediante una linea alla centrale idroelettrica di Isoverde, mentre una frazione viene utilizzata nella valle dell'alto Gorzente.
- Alla centrale di Isoverde è attrezzata con tre gruppi turbina alternatori in grado di generare una potenza complessivamente di ca. 8000 kW.

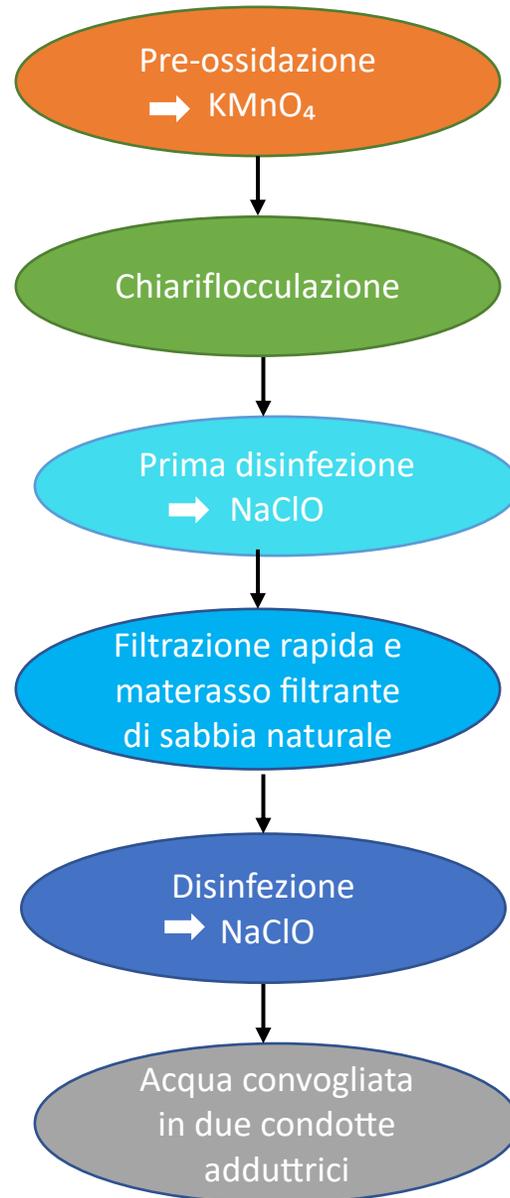


La centrale idroelettrica operativa a Isoverde (fonte: archivio Dott. Temporelli)



# 2.1 L'impianto di Isoverde

- Schema di Trattamento:



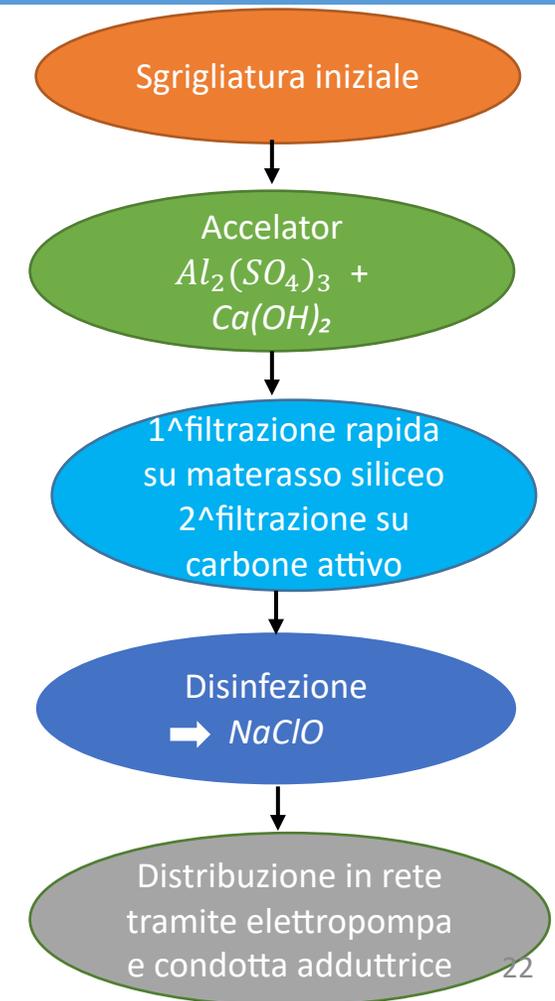
## 2.2 Impianto di Voltri (oggi fermo)

- L'impianto di trattamento era alimentato dalle acque superficiali dei torrenti Leira e Cerusa ed era in grado di trattare ed immettere in rete 600 litri/secondo di acqua. **L'impianto è entrato in funzione nel 1958 e fermato nel 2009/2010.** Esso occupa una superficie di ca. 10.000 m<sup>3</sup> e sorge sulla sponda sinistra del torrente Cerusa. Le acque del Leira sono convogliate all'impianto mediante una galleria che attraversa le colline fra le due valli.



Particolare di un accelator e dei filtri a carbone attivo operativi presso l'impianto di Voltri (fonte: archivio Temporelli)

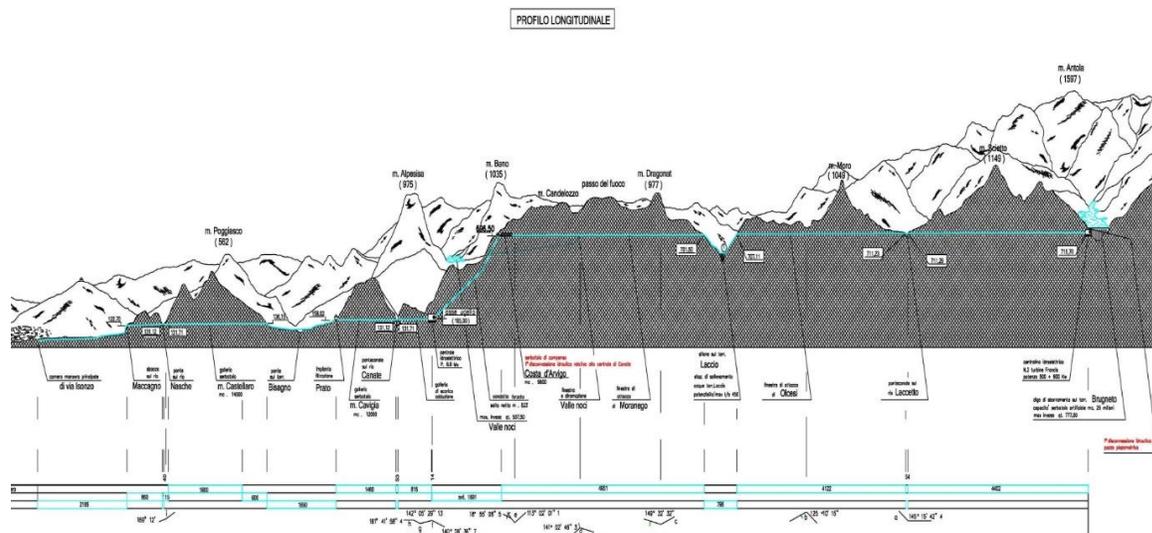
Schema di trattamento:



# 3) Acquedotto AMGA

## Cenni storici:

- L'acquedotto gestito da Amga S.p.A., è il più "giovane" dei tre grandi impianti acquedottistici genovesi. Amga iniziò ad operare nel settore idrico a partire dal 1935 quando ricevette in gestione dall' amministrazione comunale gli impianti dell'acquedotto Val Noci, appena ultimato, e di altri acquedotti locali minori in servizio di alcune zone periferiche.
- Inoltre partire dal 1955, ha iniziato a gestire anche una parte dell'acquedotto civico che è in realtà il più antico dell'area genovese ancora in funzione. La sua costruzione risale infatti all'epoca medievale e venne successivamente ampliato nel '600 e nell'800. Oggi, tuttavia, gran parte dell'infrastruttura originaria non è più utilizzata a fini idropotabili e, nella parte ancora in attività, Amga ha effettuato nel tempo numerosi interventi per renderla funzionale.
- La fonte di approvvigionamento idrico principale per Amga, fino agli anni '50, è stata l'Acquedotto Val Noci. Alla fine degli anni '70, aggiunse alla presa storica sul torrente Bisagno e un'opera di presa sul torrente Lavena (che attualmente fa confluire le sue acque con quelle del Brugneto).



L'adduttrice del Brugneto Fonte: archivio Dott. Temporelli

# 3.1 L'impianto di Prato

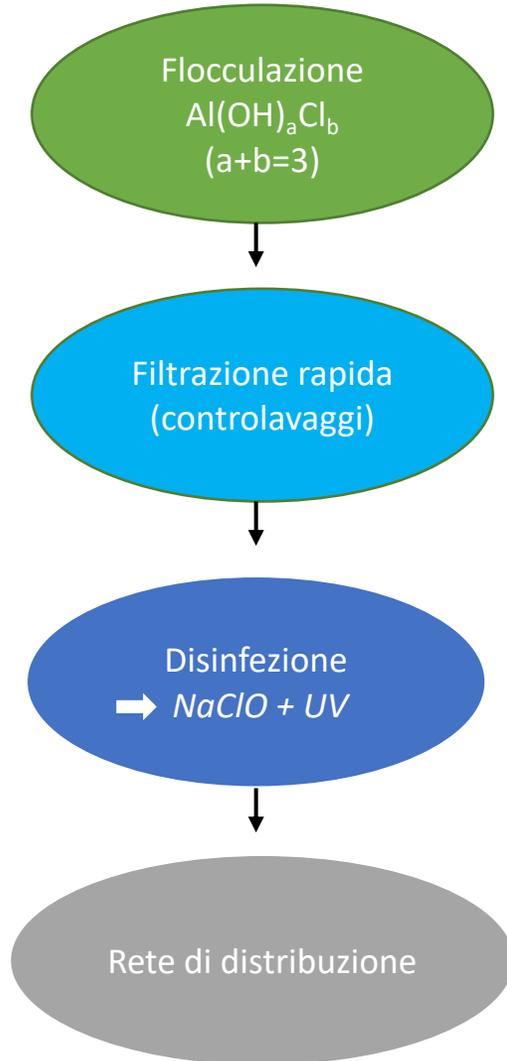
- L'impianto di potabilizzazione di Prato tratta le acque provenienti dall'invaso del Brugneto e dalle acque fluenti del torrente Bisagno.
- Tali acque, una volta giunte all'impianto di Prato, seguono due diverse linee di trattamento
  1. **Panelli (acque provenienti dal Brugneto)**
  2. **SATA (acque provenienti dal Bisagno)**
- che includono entrambe:
  - una fase di chiariflocculazione con dosaggio di reagenti (policloruro di alluminio),
  - una filtrazione rapida a sabbia
  - ed una disinfezione finale con ipoclorito di sodio.
- Dal bacino artificiale del Brugneto l'acqua percorre un canale (condotta forzata) lungo ca. 14 km. Tramite una turbina raggiunge la centrale di Canate che produce energia elettrica (quantitativo medio annuo di ca. 35 milioni di kWh/anno). In seguito, dopo un viaggio di circa 3 ore l'acqua raggiunge l'impianto di potabilizzazione di Prato - linea Panelli, che rappresenta la parte terminale dell'acquedotto del Brugneto.
- La parte dell'acquedotto civico ancora in uso viene invece alimentato dalle acque fluenti del torrente Bisagno che vengono intercettate ed incanalate verso l'impianto di potabilizzazione di Prato - linea SATA.



Flocculatori linea Panelli

# 3.1 L'impianto di Prato

Schema: (tempo di trattamento di circa 2 ore)



Contenitore del reagente flocculante (policloruro di alluminio)



I 12 filtri a sabbia rapidi della linea Panelli



Vasche di chiariflocculazione linea SATA impianto di Prato (Fonte: Dott. Temporelli)

## 3.2 L'Impianto di Acquafredda



I filtri di Acquafredda (fonte: archivio Dott. Temporelli)

### Cenni storici:

L'acqua del Val Noci è stata fino agli anni '50 la principale fonte di approvvigionamento idrico per il sistema acquedottistico Amga, anni in cui venne costruita la diga del Brugneto. Oggi l'invaso del Val Noci costituisce una riserva ulteriore, alimentata in caso di necessità dal Brugneto, con una capacità di ca. 3,3 milioni di  $m^3$ .

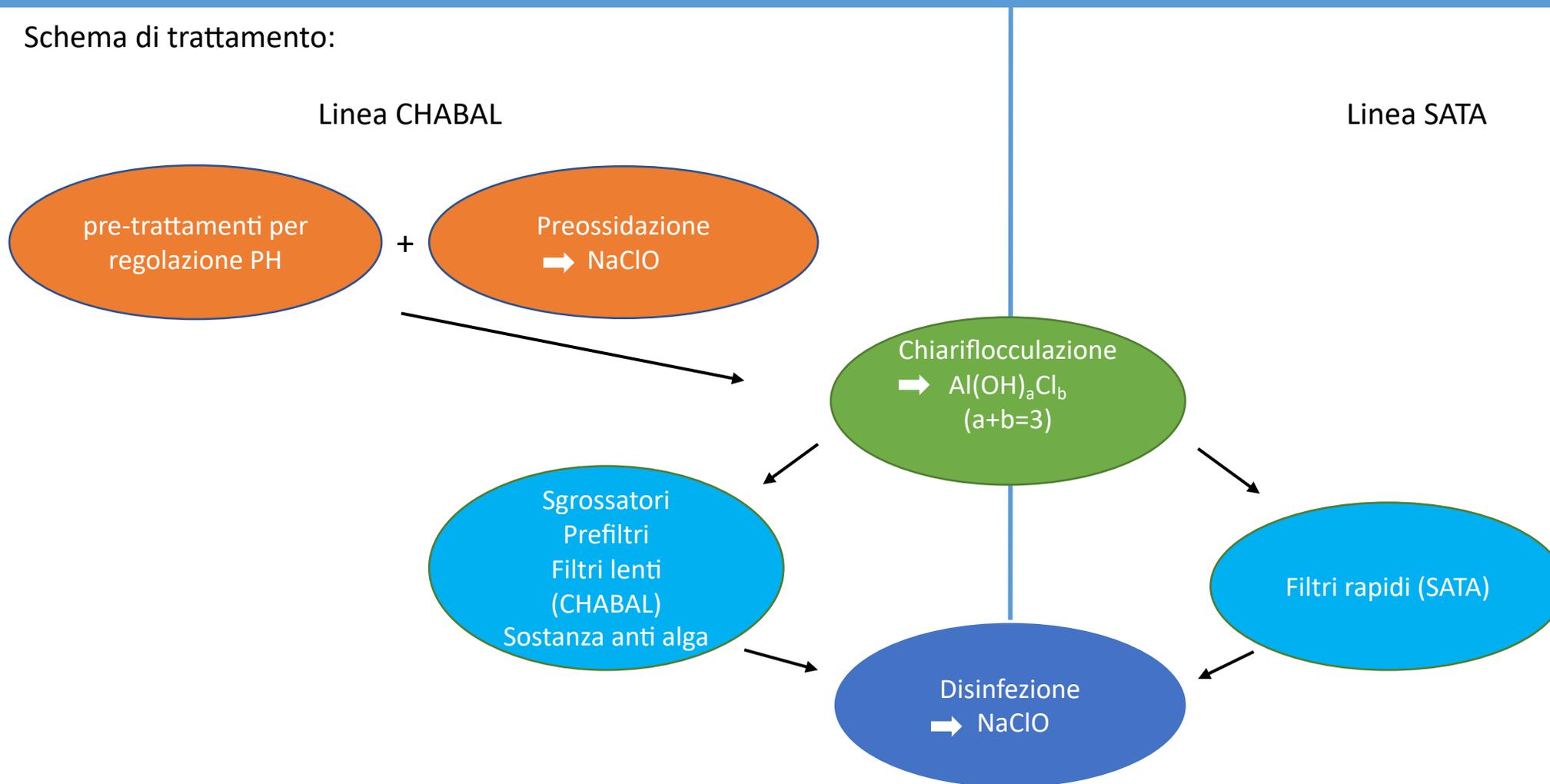
Le acque raccolte nell'invaso del Val Noci vengono trattate nell'impianto di potabilizzazione di Acquafredda.



La diga del lago Brugneto

## 3.2 L'Impianto di Acquafredda

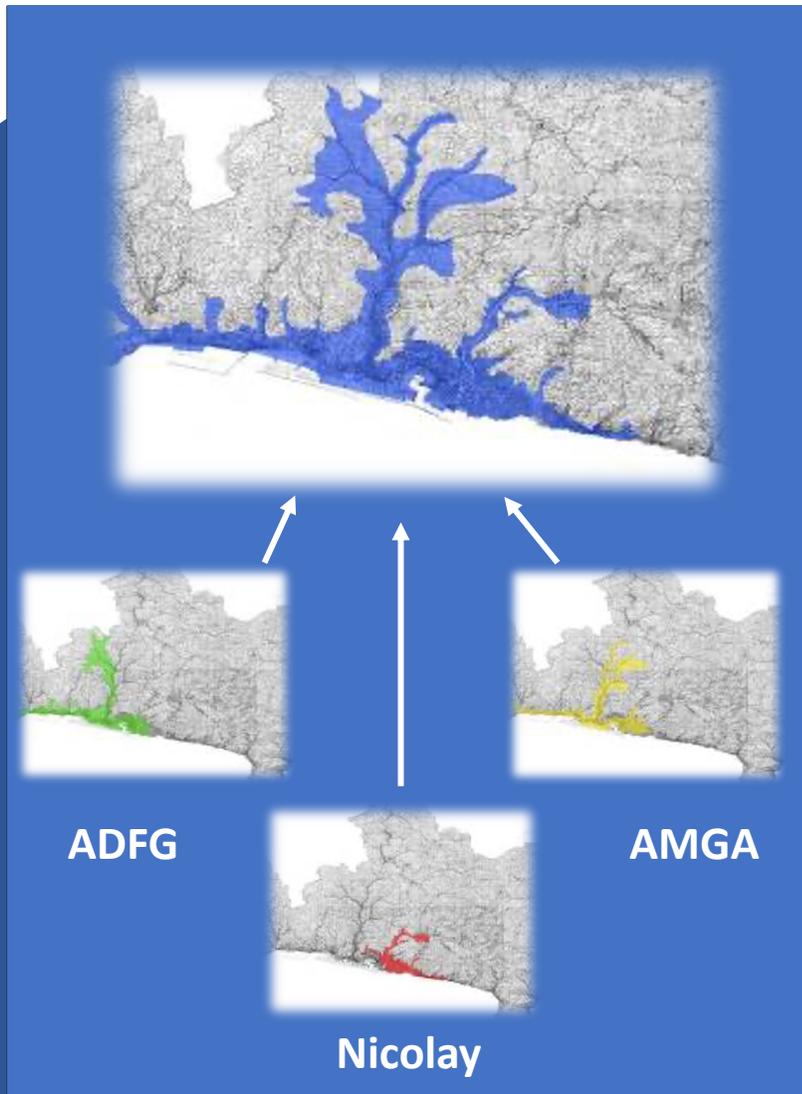
Schema di trattamento:



# Mediterranea delle Acque S.p.A ed IRIDE

## 2^TAPPA:

- La gestione separata dei tre principali sistemi acquedottistici (AMGA, A.D.F.G. e Nicolay) è stato uno dei problemi che storicamente ha condizionato una equilibrata distribuzione della risorsa idrica nella città di Genova. Fu così che nella primavera del **2006** vi fu l'**unificazione** dei tre principali gestori del servizio idrico genovese in **Mediterranea delle Acque e della nascita di IRIDE**, dall'unione di AMGA con AEM di Torino.
- Gli acquedotti della società immettono in rete annualmente oltre 100 milioni di  $m^3$  di acqua potabile destinati a Genova e ai comuni dell'entroterra, attraverso una rete di distribuzione di oltre 1.700 km.
- Le risorse gestite dalla Società consistono complessivamente in: 6 invasi e tre laghi del Gorzente (Lungo, Lavezze e Badana anche se quest'ultimo attualmente svuotato), il Brugneto, il Val Noci e la Busalletta; 48 corsi d'acqua (tra i principali Bisagno, lo Scriva, il Leira e il Cerusa); 17 pozzi e 453 sorgenti. I grandi impianti cittadini gestiti da Mediterranea delle Acque sono, in ordine di volumi d'acqua trattabili: Prato, Isoverde, Mignanego, Acquafredda.
- L'elevata qualità dell'acqua erogata è in ogni caso assicurata da una **rete di controllo** che si snoda su tutto il percorso delle acque utilizzate: dalle fonti ai processi di trattamento, dalla permanenza dell'acqua nella rete di distribuzione alla consegna all'utenza.
- Attraverso i laboratori preposti alle **analisi chimiche e microbiologiche** di **Gavette** viene regolarmente controllata la composizione dell'acqua non solo monitorare la qualità durante le varie fasi di trattamento, ma anche effettuare tempestivi interventi preventivi in caso di imprevisti impedendo che eventuali acque di qualità non idonea raggiungano gli impianti. L'installazione di moderne tecnologie consente di effettuare in tempo reale la misura e la trasmissione dei parametri chimico - batteriologici ai rispettivi laboratori, assicurando una costante immissione in rete di acqua conforme ai requisiti stabiliti dalla **normativa vigente**.



(Fonte: archivio Dott. Temporelli)

*Dal 2010 ad  
oggi...*

**3^TAPPA:**

- Il 1 luglio **2010** IRIDE si fonde con il gestore emiliano ENIA, nasce così la multiutility **IREN** che opera attualmente nei territori della Liguria, dell'Emilia Romagna e del Piemonte.



# Bibliografia e Sitografia

- Temporelli G., Cassinelli N., *Gli acquedotti genovesi*, Milano, Franco Angeli, 2007.
- <https://www.irenacqua.it//acqua-potabile>
- Immagini:
  - da Archivio Dott. Temporelli;
  - personali dell'impianto di Genova Prato;
  - Wikipedia;
  - Parco dell'Antola.



Grazie per l'attenzione!