

# ACQUA : NUOVI ORIZZONTI

## Acqua potabile dal lago



**Idro**depurazione

*Ing. M. Muscari*

# A World of Salt

## Total Global Saltwater and Freshwater Estimates



**Acqua salata**  
**97,5%**  
1.365.000.000 km cubi

**Acqua dolce**  
**2,5 %**  
35.000.000 km cubi



**0,3% Laghi**  
**30,8% Falde**  
**68,9% Ghiacciai**

**L'acqua dolce che rimane disponibile per essere utilizzata è l'1,8% del totale.**

# Com'è distribuita la risorsa idrica?

- **Ghiacciai e calotte polari** coprono il **10% della Terra**, concentrati in Groenlandia ed in Antartico. Essi contengono il **70% dell'acqua dolce mondiale**. Ma la maggior parte di queste risorse sono collocate lontano dai luoghi abitati e non sono facilmente accessibili all'uso. Il **96% dell'acqua dolce ghiacciata è al polo Sud e Polo Nord** con il restante 4% distribuito su oltre 550.000 Km<sup>2</sup> di ghiacciai.



- **Acqua sotterranea** è di gran lunga la più abbondante e facilmente disponibile risorsa di acqua dolce



# Com'è distribuita la risorsa idrica?

- **I laghi**: la maggior parte dei laghi d'acqua dolce sono situati ad alte latitudini, con quasi il 50% dei laghi mondiali solo in Canada. Molti laghi, specialmente quelli nelle regioni aride, diventano salati a causa dell'evaporazione.
- **I serbatoi artificiali** sono laghi artificiali prodotti attraverso la costruzione di barriere lungo il corso dei fiumi. Il volume d'acqua collocata nei serbatoi artificiali è stimato circa in 4.286 Km<sup>3</sup>.
- **Wetlands** includono le paludi, sabbie mobili, lagune e fanghi. Le più grandi aree di wetlands sono in: Siberia dell'est (1.000.000 km<sup>2</sup>), Rio delle Amazzoni (800.000 km<sup>2</sup>), Baia di Hudson (200.000-320.000 km<sup>2</sup>).



- **Il fabbisogno minimo biologico pro-capite per la sopravvivenza umana è di 5 litri d'acqua nelle 24 ore.**
- **Senza cibo si può vivere un mese.**
- **Senz'acqua non si supera una settimana.**



# Disponibilità e consumo di acqua per abitante

- Nel mondo si passa da una **disponibilità media** di **425 litri al giorno** di un abitante degli Stati Uniti ai **10 litri al giorno** di un abitante del Madagascar, da 237 in Italia a 150 in Francia.
- Le stime medie indicano un **consumo di 350 litri** d'acqua al giorno per una famiglia canadese, di **165 litri** per una europea e di **20 litri** per una famiglia africana.

# 2003

## Emergenza idrica in ITALIA



**LAGO MAGGIORE**

# Esigenze

- **NECESSITA' DI APPROVIGIONAMENTO**  
per penuria d'acqua
- **SORGENTI NATURALI INADEGUATE**  
in alcuni periodi dell'anno
- **COSTI ELEVATI DI APPROVIGIONAMENTO**  
con autobotti



# Scelta



L'obiettivo è stato quello di garantire sempre un approvvigionamento d'acqua potabile adeguato alla cittadinanza, con particolare attenzione alla salvaguardia della salute dei cittadini, e di garantire una disponibilità di erogazione per tutte le attività economiche di tipo turistico e non, presenti sul territorio.

Tale obiettivo è stato raggiunto con il prelievo e il trattamento dell'acqua dal Lago Maggiore, con portate che vanno ad integrare quelle disponibili delle esistenti sorgenti naturali superficiali che attualmente alimentano l'acquedotto

# Studio preliminare

- Verifica delle fonti di approvvigionamento
- Valutazione dei consumi idrici nei diversi periodi dell'anno (fluttuazioni stagionali)
- Stima della portata integrativa necessaria
- Ricerca del punto di prelievo
- Analisi delle acque del lago in prossimità del punto di prelievo
- Classificazione dell'acqua
- Scelta del trattamento

# Decreto Legislativo n. 152 11 Maggio 1999

1. *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 cui alla tabella 1/A dell'allegato 2.*
  
2. *A seconda della categoria di appartenenza, le acque dolci superficiali di cui al comma 1 sono sottoposte ai seguenti trattamenti:*
  - a) *Categoria A1: trattamento fisico semplice e disinfezione;*
  - b) *Categoria A2: trattamento fisico e chimico normale e disinfezione;*
  - c) *Categoria A3: trattamento fisico e chimico spinto, affinazione e disinfezione.*

3. *Le regioni inviano i dati relativi al monitoraggio e classificazione delle acque di cui ai commi 1 e 2 al Ministero della sanità, che provvede al successivo inoltro alla Commissione europea.*
  
4. *Le acque dolci superficiali che presentano caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche qualitativamente inferiori ai valori limite imperativi della categoria A3 possono essere utilizzate, in via eccezionale, solo nel caso in cui non sia possibile ricorrere ad altre fonti di approvvigionamento e a condizione che le acque siano sottoposte ad opportuno trattamento che consenta di rispettare le norme di qualità delle acque destinate al consumo umano.”*

**Nel caso in esame, le acque del lago Maggiore nel punto prestabilito sono state classificate in Categoria A2.**

# Caratteristiche dell'acqua dopo trattamento

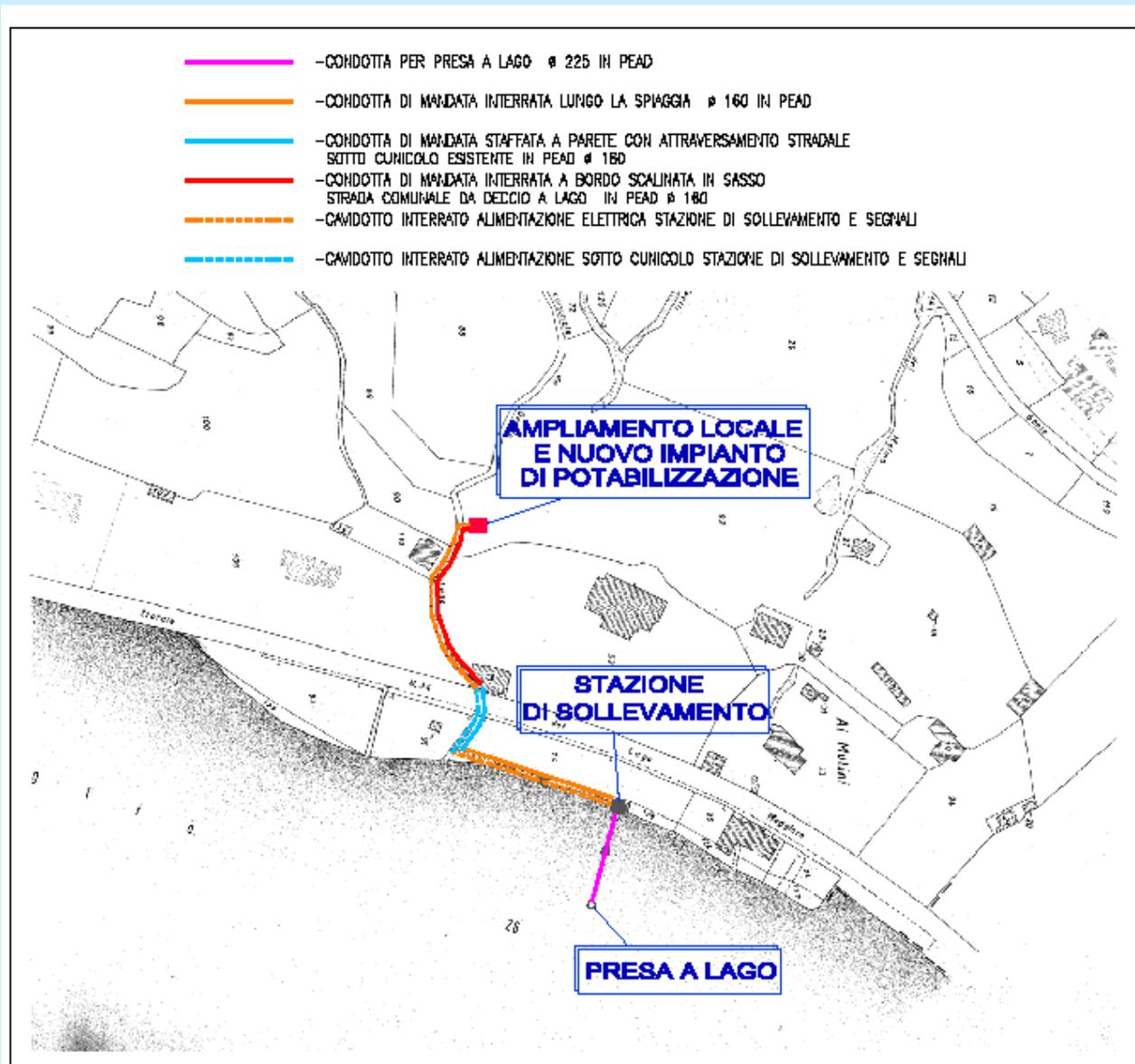
- L'acqua in uscita dall'impianto, dopo i trattamenti previsti, possiederà le caratteristiche previste dal Decreto Legislativo del 2 Febbraio 2001, n. 31, concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano e, più in particolare:
- **torbidità e colore:** assenti
- **odore e sapore:** impercettibili
- **aspetto:** limpido
- **salinità totale:** pressoché invariata
- e sarà **batteriologicamente pura e sterile** dopo il contatto con il cloro di copertura e con un residuo, al punto di messa a disposizione dell'utente, di 0,2 mg Cl<sub>2</sub>/l.

# Realizzazione presa a lago

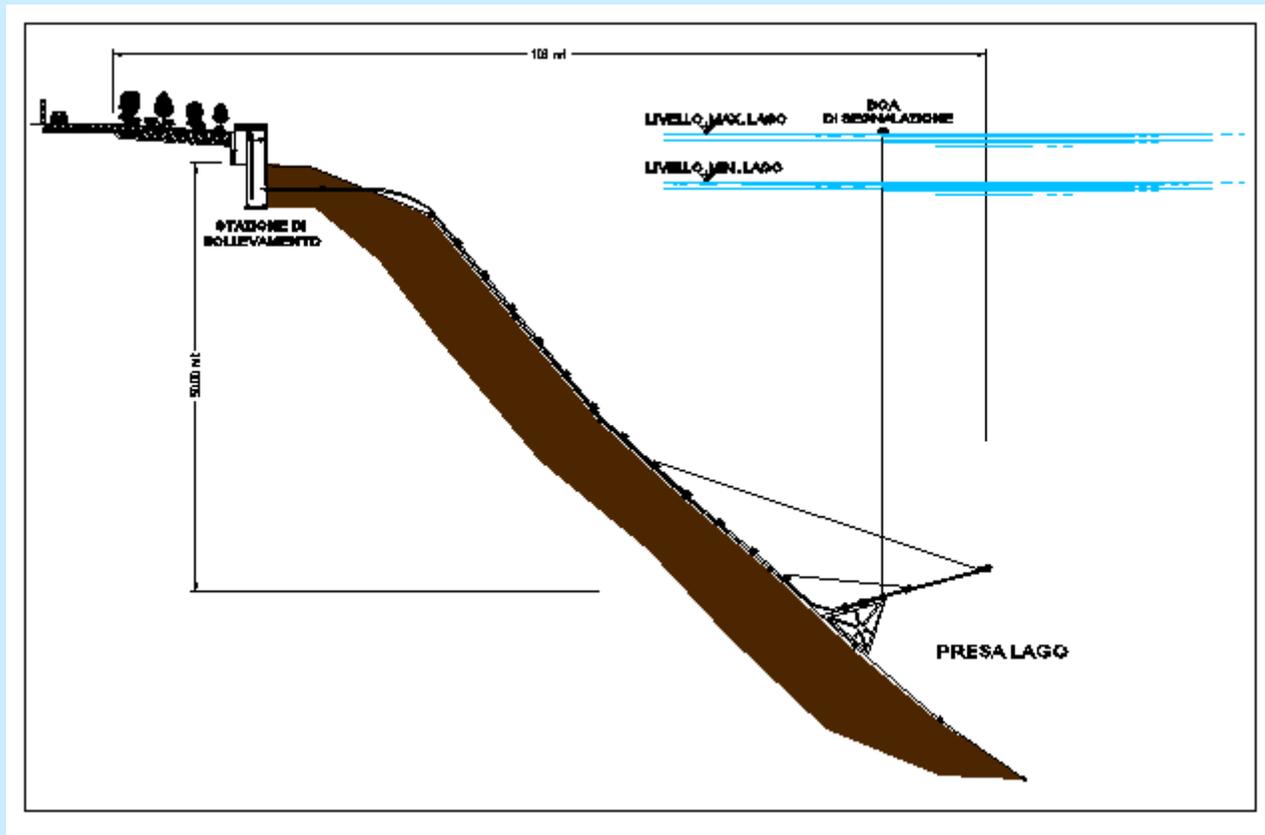
- PUNTO DI PRESA 100 mt dalla spiaggia
- PROFONDITA' lago 80 mt
- PUNTO DI PESCAGGIO 50 mt dalla sup. media del lago



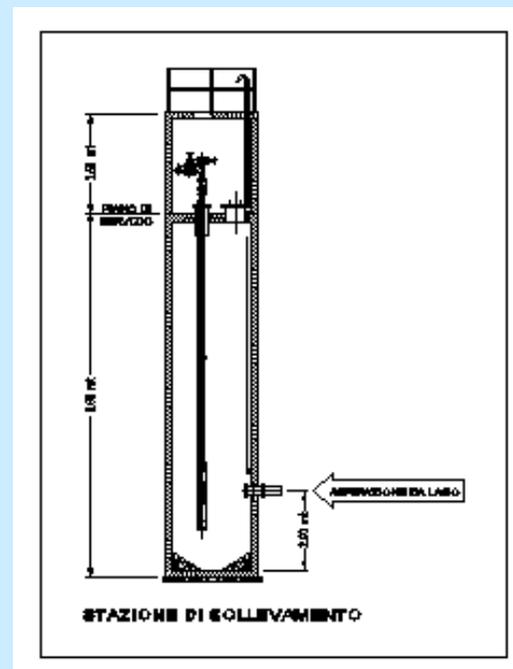
# Stralcio planimetrico



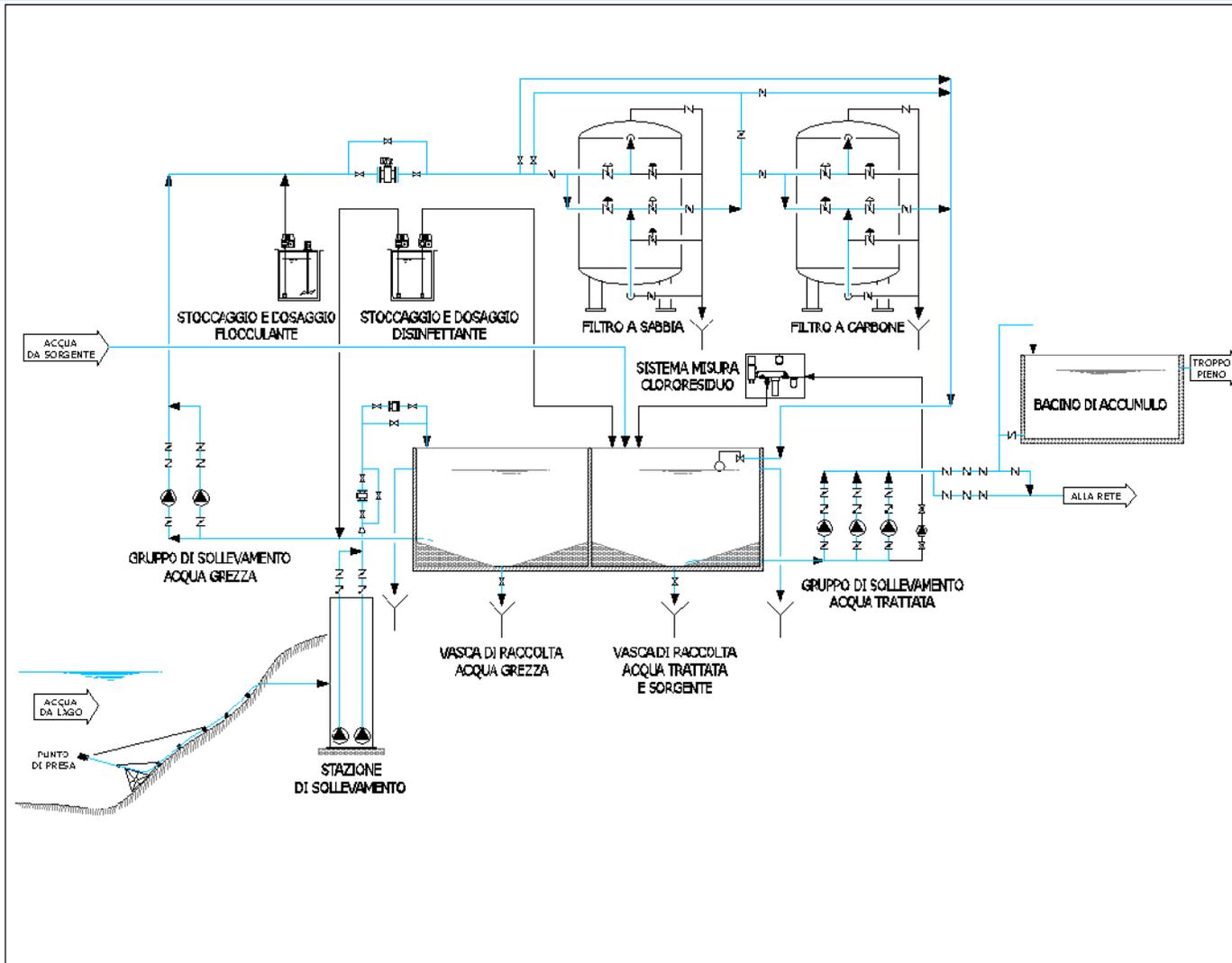
# Particolare presa a lago

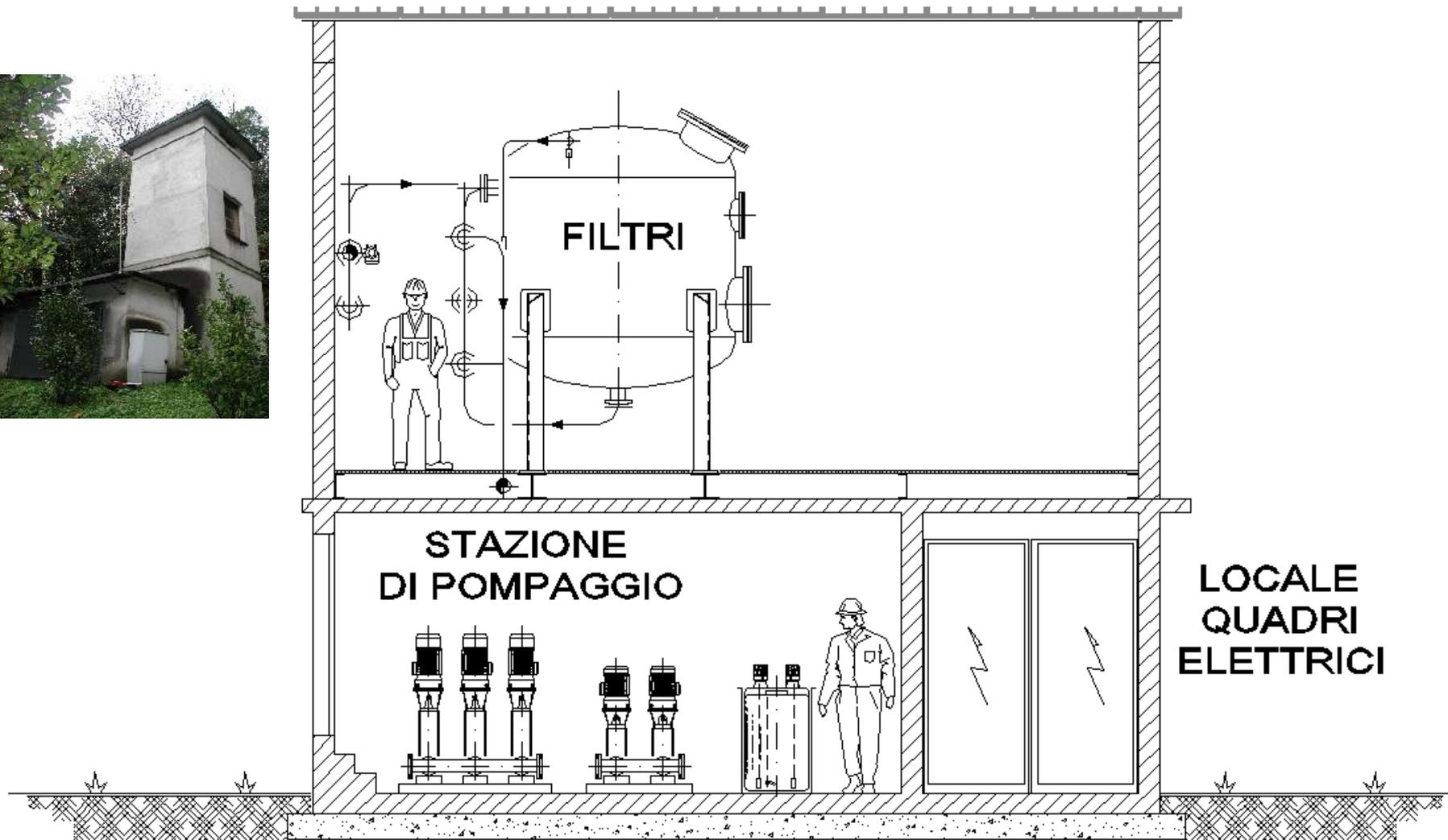


# Particolare sollevamento lago



# Schema impianto





**PROSPETTO LOCALE POTABILIZZAZIONE**

# Rispetto contesto storico-ambientale

- Manufatto di sollevamento realizzato con sassi e pietre della zona con finiture simili a quelle del manufatto di scarico esistente





- La sopraelevazione del locale di alloggiamento impianto ha dimensioni ridotte e migliora l'estetica del manufatto esistente



- I percorsi delle condotte sono stati progettati conservando la scalinata in sasso esistente

