

L'ACQUA DEL RUBINETTO

SAMUELE GAGLIARDI – ITAS NATTA 4°M



COS'È LA DUREZZA DELL'ACQUA

La durezza totale

Indica la concentrazione di sali di calcio (Ca^{2+}) e magnesio (Mg^{2+}) disciolti nell'acqua

Si misura in **gradi francesi** ($^{\circ}\text{F}$): $1^{\circ}\text{F} = 10 \text{ mg/L}$ di CaCO_3 equivalente

Classificazione:

$< 15^{\circ}\text{F} \rightarrow$ acqua dolce

$15\text{--}30^{\circ}\text{F} \rightarrow$ acqua mediamente dura

$> 30^{\circ}\text{F} \rightarrow$ acqua dura

DUREZZA TEMPORANEA E PERMANENTE

Durezza temporanea

Causata da bicarbonati di calcio e magnesio [$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$] → eliminabile con bollitura: i bicarbonati precipitano come CaCO_3 (il "calcare" in pentola)

Durezza permanente

Causata da solfati e cloruri di Ca e Mg → Non eliminabile con bollitura, richiede trattamenti chimici o fisici

Come si determina?

Per titolazione complessometrica con EDTA in presenza di indicatore Nero Eriocromo T. Il risultato esprime la durezza totale in °F o mg/L CaCO_3 .

IMPORTANZA INDUSTRIALE E AMBIENTALE

Impatti industriali

Incrostazioni in caldaie, tubature, scambiatori di calore → perdita di efficienza energetica

Danni a elettrodomestici (lavatrici, lavastoviglie)

Aumento dei consumi di detersivi

Impatti ambientali

Trattamenti di addolcimento industriale producono scarichi salini

Addolcimento domestico con resine a scambio ionico richiede rigenerazione con NaCl → impatto sulle falde

Si può bere l'acqua dura?

Sì. Non è dannosa per la salute — calcio e magnesio sono nutrienti essenziali. L'OMS non fissa un limite massimo. Il D.Lgs. 18/2023 fissa solo un minimo ($\geq 15^\circ\text{F}$) per le acque addolcite artificialmente.

L'ACQUA A SEGRATE

(DATI REALI AL 17/10/2025)

GESTORE: GRUPPO CAP — ACQUA DA FALDA ACQUIFERA PROFONDA

Parametro	Valore	Limite di legge
Durezza Totale	31 °F	n.p.
Calcio (Ca)	90 mg/L	n.p.
Magnesio (Mg)	21 mg/L	n.p.
Bicarbonato (HCO ₃)	488 mg/L	n.p.
Nitrati (NO ₃)	24 mg/L	< 50
pH	7	6,5–9,5

Classificazione: acqua dura (> 30°F)

Nota: l'elevata concentrazione di bicarbonati (488 mg/L) indica che la durezza è quasi interamente **temporanea**, precipita con la bollitura.

ALTRI PARAMETRI DI QUALITÀ

Parametro	Cosa indica	Limite D.Lgs. 18/2023	Segrate
pH	Acidità/basicità	6,5–9,5	7
Nitrati (NO ₃ ⁻)	Contaminazione agricola	< 50 mg/L	24
Cloruri (Cl ⁻)	Salinità	< 250 mg/L	30
Fluoruri (F ⁻)	Naturale/industriale	< 1,5 mg/L	< 0,2
Arsenico (As)	Contaminazione naturale	< 10 µg/L	< 1
Conducibilità	Contenuto minerale totale	< 2500 µS/cm	571
Batteri coliformi	Contaminazione microbiologica	0 UFC/100mL	monitoraggio continuo

RUBINETTO O MINERALE?

ACQUA DEL RUBINETTO DI SEGRATE

Analizzata continuamente da Gruppo CAP (800.000+ determinazioni/anno)

Sottoposta a Water Safety Plan (standard OMS)

Costo: circa 0,002 €/litro

ACQUA MINERALE

Caratteristiche fisse garantite dalla sorgente

Pratica, portatile

Costo: 0,20–0,80 €/litro → **fino a 400 volte più cara**

QUALE ACQUA È PIÙ CONTROLLATA?

ACQUA DEL RUBINETTO

Gestore (autocontrollo continuo)

ATS / ASL (controllo esterno periodico)

ARPA Lombardia

ACQUA MINERALE

Controllata dal produttore e dal
Ministero della Salute
ma con frequenza inferiore.

Il paradosso: l'acqua del rubinetto è statisticamente la più controllata in assoluto, più dell'acqua minerale in bottiglia.

EUROPA A CONFRONTO

Chi beve di più dal rubinetto?

Paese	% consumatori acqua di rete
Paesi Bassi	95%
Germania	70%
Regno Unito	80%
Francia	60%
Italia	35%

L'Italia è tra i maggiori consumatori di acqua minerale in bottiglia d'Europa.

Causa principale: percezione di scarsa qualità dell'acqua di rete, spesso non corrispondente ai dati reali.

IMPLICAZIONI ECONOMICHE ED ECOLOGICHE

IMPATTO ECONOMICO

Famiglia italiana

300–500 €/anno in acqua minerale

Stessa famiglia con acqua del rubinetto: < 2 €/anno

IMPATTO ECOLOGICO

Produzione PET: consumo di petrolio grezzo e emissioni CO₂

Trasporto su gomma dalla sorgente alla GDO

Solo il 40% circa delle bottiglie in plastica viene effettivamente riciclato in Italia

Microplastiche: rilevate anche nelle acque minerali confezionate

COME RIDURRE IL CONSUMO DI ACQUA MINERALE

Case dell'acqua: presenti a Segrate in Piazza 9 Novembre e via Cascina Fra' di Sesto: acqua gratuita, naturale e frizzante

Caraffe filtranti: migliorano le caratteristiche organolettiche a basso costo

Bottiglie riutilizzabili: eliminano il monouso

Informazione: conoscere i dati reali dell'acqua del rubinetto è il primo passo per cambiare abitudine





IN CONCLUSIONE

La durezza dell'acqua non è un problema di salute, è un parametro chimico che racconta la geologia del territorio.

L'acqua di Segrate ha durezza 31 °F (quasi interamente temporanea), tutti i parametri nei limiti di legge, ed è analizzata ogni giorno.

Bere dal rubinetto non è una rinuncia: è una scelta consapevole, economica e sostenibile.

"La bottiglia d'acqua più ecologica è quella che non compri."