

**Sai cosa
bevi?**

TUTTO INIZIA DA

A



#AcomeAScuola



COSA C'È DA FARE

Step 1 - osserva la tabella sulla composizione dell'acqua del rubinetto dell'acquedotto di Torino (SMAT) e l'etichetta di un'acqua in bottiglia. Noi ti diamo degli esempi, voi potete trovarne altri

Step 2 - analizza i principali parametri utilizzando le schede guida

Step 3 - per ogni parametro prova a cimentarti con gli esperimenti proposti

Step 4 - osserva i 17 SDGs dell'Agenda 2030 dell'ONU. Prova ad individuare quali potrebbero essere legati alla scelta di bere l'acqua del rubinetto e compila la scheda "mondo"

Step 5 - Vuoi approfondire? Scarica il libro didattico "Bere acqua del rubinetto" e scopri cosa succede all'acqua di Torino con il processo di potabilizzazione di Smat

Step 6 - Se ti fa piacere condividi la scheda "mondo" con noi



info@acomeambiente.org

DESCRIZIONE

L'attività è pensata per far conoscere le caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua che beviamo, dare strumenti utili per poter analizzare in maniera semplice le etichette delle acque in bottiglia e le tabelle sulla composizione dell'acqua del rubinetto, dare delle indicazioni per poter compiere delle scelte.

L'invito è quello di interrogarsi sull'importanza di bere l'acqua del rubinetto, un'acqua economica, ecologica e sicura che, per le sue caratteristiche, può essere bevuta tutti i giorni.

PARAMETRO	PH (CONCENTRAZIONE IONI IDROGENO)	RESIDUO SECCO A 180°C	DUREZZA TOTALE	CONDUCIBILITÀ ELETTR. SPEC. 20°C	CALCIO	MAGNESIO	AMMONIO	CLORURI	SOLFATI	POTASSIO	SODIO	ARSE
Unità di misura	pH	mg/l	°F	µS/cm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l
(limiti D.lgs. 31/01)	>6,5, <9,5	Valore massimo consigliato 1500	Valori consigliati 15-50	2500	Non previsto	Non previsto	0,5	250	250	Non previsto	200	10
MOMBELLO DI TORINO	7,7	355	25	456	74	16	<0,05	25	51	2	13	1
RIVALTA DI TORINO	7,8	167	12	233	27	12	<0,05	5	12	1	3	<1
SANT' AMBROGIO DI TORINO	7,8	195	13	264	33	11	<0,05	8	19	1	5	<1
TORINO	7,5	314	23	418	68	14	<0,05	21	43	2	10	<1
CIRCOSCRIZIONE 1 TORINO	7,4	308	22	432	68	13	<0,05	16	35	2	8	<1
CIRCOSCRIZIONE 2 TORINO	7,3	351	26	491	84	13	<0,05	15	35	2	7	<1
CIRCOSCRIZIONE 3 TORINO	7,4	218	16	309	44	12	<0,05	9	18	1	5	<1

Tabella acquedotto di Torino (SMAT): composizione acqua del rubinetto nei comuni/circoscrizioni indicati

ANALISI CHIMICA E CHIMICO FISICA - Università degli Studi di Torino - Dipartimento di Biotecnologie Molecolari e Scienze per la Salute - Data analisi: 19 luglio 2013 - Responsabile analisi: C. Baiocchi

Residuo fisso a 180°C	mg/l 22,0	SOSTANZE DISCIOLTE IN UN LITRO D'ACQUA (mg/l)	
Temperatura dell'acqua alla sorgente °C	6,4	Bicarbonati	9,5
Durezza totale in gradi francesi	0,9	Solfati	3,6
Conducibilità elettr. spec. a 20°C µS/cm	25,2	Silice	7,3
pH alla sorgente	6,9	Sodio	1,8
Anidride carbonica libera	mg/l 2,0	Calcio	2,8
Ossidabilità	mg/l <0,5	Nitrati	1,0
		Fluoruri	<0,10
		Ammoniaca e Nitriti	non rilevati

E*LOTTO DI PRODUZIONE*: VEDI COLLO DELLA BOTTIGLIA. MODALITÀ DI CONSERVAZIONE: LONTANO DA FONTI DI CALORE E DI LUCE, IN LUOGO FRESCO, ASCIUTTO E PULITO.

CONTENITORE A PERDERE,
RISPETTA L'AMBIENTE

1,5 Litri e

Etichetta di un'acqua minerale

Indica la quantità di sali minerali disciolti contenuti nell'acqua.

Per determinare il residuo fisso viene presa una quantità nota di acqua e viene fatta evaporare su una capsula di platino.

Dopo l'evaporazione questa capsula viene ulteriormente riscaldata fino a 180 °C (in alcuni casi a 500 °C).

Il doppio passaggio serve, ad esempio, a garantire l'eliminazione delle sostanze organiche che "inquinerebbero il risultato".

Gli elementi solidi che rimangono una volta fatta evaporare tutta l'acqua rappresenta il residuo fisso, che in genere è composto da sodio, potassio, cloruri, solfati e bicarbonati e altri.

Il valore viene generalmente espresso mg/l, o in ppm, e nelle etichette/tabelle deve essere sempre specificata la temperatura a cui si è condotta la ricerca.

In base al valore del residuo fisso le acque si distinguono in:

- **Demineralizzata**: residuo fisso pari a zero
- **Minimamente mineralizzati**: residuo fisso inferiore ai 50mg/l
- **Oligominerali**: residuo fisso tra i 50 e i 500 mg/l
- **Mediominerali**: residuo fisso tra i 500 e i 1500 mg/l
- **Ricche di sali minerali**: residuo fisso superiore ai 1500 mg/l
- **Acqua salata**: sopra i 3000 mg/l

Residuo Fisso



Hai mai notato che nell'etichetta dell'acqua in bottiglia o nelle tabelle di composizione dell'acqua del rubinetto viene indicato "residuo fisso a 180 °C " ?



Lo sapevi che durante il processo di potabilizzazione l'acqua del rubinetto viene resa OLIGOMINERALE. In questo modo diventa un'acqua che può essere bevuta tutti i giorni, garantendo il giusto apporto di sali minerali



Vuoi provare a visualizzare i sali minerali disciolti nell'acqua?

Prendi un pentolino, metti al suo interno un pò di acqua del rubinetto e falla evaporare del tutto.

L'alone bianco che si formerà sul fondo è costituito proprio dai sali minerali contenuti al suo interno.

Ripeti l'esperimento, ma prova a scogliere un pò di sale da cucina nell'acqua prima di farla evaporare.

Noti qualche differenza?

Per conducibilità elettrica si intende la capacità di un materiale di farsi attraversare dagli elettroni.

Per quel che riguarda l'acqua questa capacità è tanto più alta quanti più sali minerali sono disciolti al suo interno e si trovano in forma di IONI (atomi o gruppi atomici che hanno perso uno o più elettroni/protoni e che sono quindi dotati di carica elettrica negativa/positiva).

Tra i principali ioni che si trovano disciolti nell'acqua che beviamo:

- Ioni di sodio
- Ioni di potassio
- Ioni solfati
- Ioni di calcio
- Ioni di magnesio
- Ioni cloruro

Il valore di conducibilità è quindi fondamentale per capire indirettamente quanti sali minerali sono disciolti.

L'unità di misura della conducibilità dell'acqua è il micro Siemens per centimetro ($\mu\text{S}/\text{cm}$) e, nel caso dell'acqua che beviamo, viene misurata ad una temperatura di 20 °C

Conducibilità elettrica



Lo sapevi che le acque in bottiglia non possono essere "modificate".

Nelle acque in bottiglia, per legge, vengono tollerati valori limiti di presenza di alcuni sali e sostanze, talvolta ritenute contaminanti o indesiderabili, più alte rispetto a quelle consentite nell'acqua del rubinetto, che può essere invece trattata per ottenere valori ottimali



Sai che l'acqua del rubinetto ha una concentrazione controllata di sodio, questo la renderla un'acqua bevibile da tutti (dai 5 ai 10 mg/l).

Un cracker apporta la stessa quantità di sodio di 6 litri di acqua contenente 10 mg/l di sodio.



L'acqua non è sempre un buon conduttore di corrente elettrica.

L'acqua distillata e l'acqua demineralizzata hanno una conducibilità molto bassa, di circa $0,0055 \mu\text{S}/\text{cm}$, un valore paragonabile a quello dei NON conduttori.

Vuoi verificare questa tesi. Costruisci un piccolo circuito, ti bastano una pila da 9 volt, 3 cavetti di rame, un Led, acqua demineralizzata e sale.

Costruisci il circuito seguendo lo schema che trovi nella slide successiva.

I circuiti devono avere 3 elementi fondamentali:

- **Sorgente elettrica- una batteria 9 Volt**
- **Utilizzatore- un Led**
- **Interruttore- un bicchiere di acqua demineralizzata**

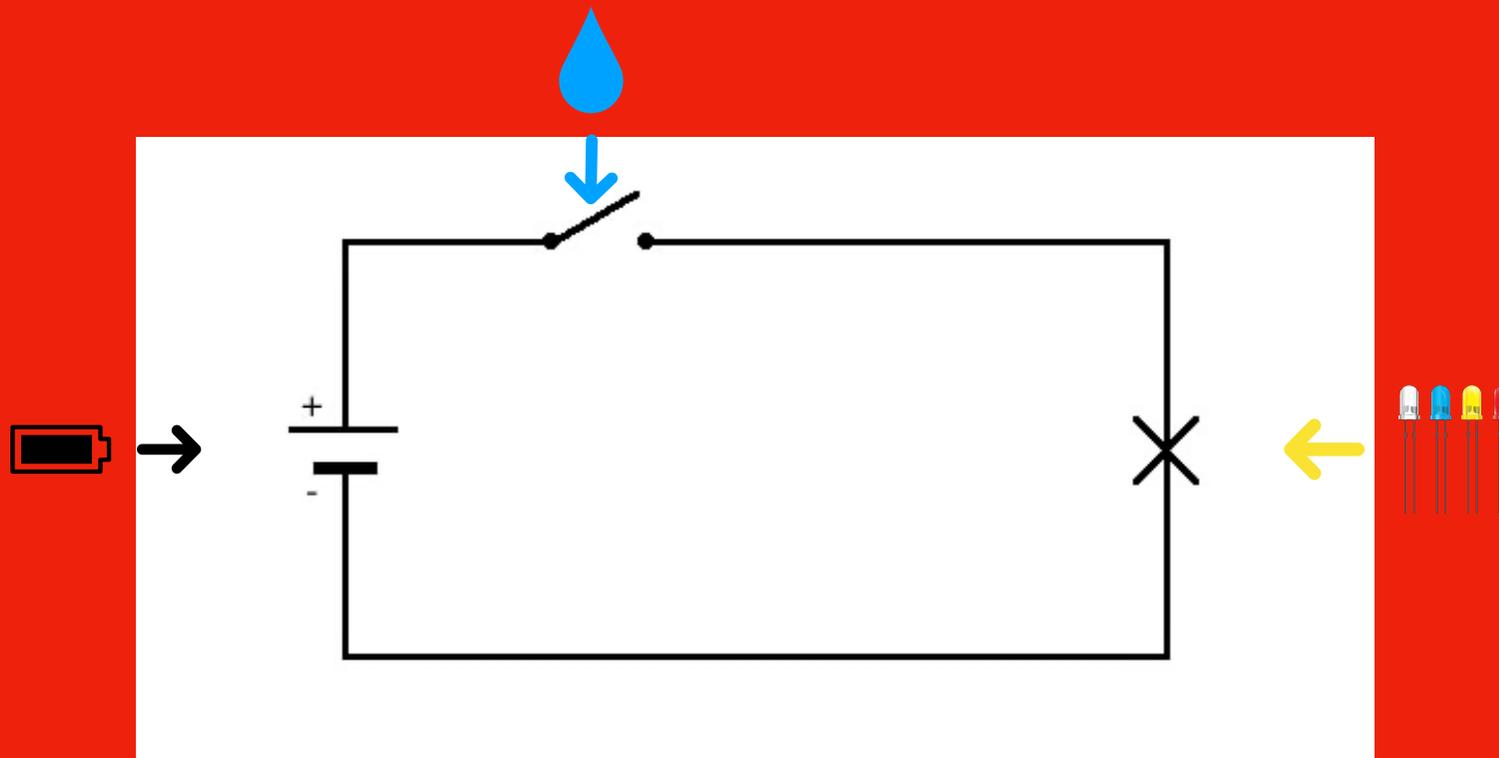
Collega la pila da 9 Volt a due dei fili di rame (filo da elettricista). Per tenere i fili collegati con la pila, puoi utilizzare un piccolo pezzo di scotch.

Collega uno dei due fili precedentemente attaccati alla pila ad una delle estremità del Led.

Prendi il terzo filo di rame (non ancora attaccato a nulla) e collegalo all'estremità ancora libera del Led.

A questo punto il circuito è completo, ma aperto a livello dell'interruttore. Per chiudere l'interruttore versa un bicchiere di acqua demineralizzata in un bicchiere e immergi i due fili di rame (senza far toccare le estremità dei due fili tra di loro). Il circuito è ora chiuso, cosa osservi?

Adesso estrai dal bicchiere i fili di rame, aggiungi all'acqua demineralizzata un cucchiaino di sale, immergi nuovamente i due fili di rame e chiudi il circuito. Cos'è cambiato?



Durezza



Spesso le acque in bottiglia non contengono una quantità di sali di calcio sufficiente a contribuire in maniera soddisfacente al fabbisogno giornaliero.

Leggere l'etichetta dell'acqua è quindi fondamentale per poter impostare un'alimentazione che ne garantisca il corretto apporto.



Anche se non esistono valori limite di durezza nell'acqua ad uso alimentare è stato stabilito che l'acqua del rubinetto non può avere una durezza inferiore ai 10 °F. L'acqua distribuita da Smat ha una durezza di circa 20 °F, valore che indica una buona concentrazione di sali di calcio.



La durezza dell'acqua è rilevante durante il **lavaggio di indumenti e superfici**.

L'azione di qualsiasi tensioattivo, presente come ingrediente principale nei detersivi, è fortemente ridotta dagli ioni calcio e magnesio che **ne diminuiscono la solubilità e l'efficacia**.

Insomma, più l'acqua è dura meno schiuma fa.

Fai un piccolo esperimento, segui la nostra ricetta per fare le bolle di sapone, ma fai due prove: nel primo caso usa acqua demineralizzata, nel secondo caso usa l'acqua del rubinetto.

Quali bolle sono più resistenti?

La durezza dell'acqua dipende dalla quantità di ioni calcio e magnesio disciolti al suo interno.

La durezza dell'acqua viene espressa in gradi francesi °F: 1 °F corrisponde a 10 mg/l di calcio.

Non esiste un valore limite di presenza di questi ioni nelle acque a scopo alimentare, ma viene comunque consigliato un valore medio tra i 15 e i 50 °F.

In base alla durezza le acque si dividono in:

- **Dolci.** Concentrazioni ioni calcio inferiori ai 15 °F
- **Medie.** Concentrazioni ioni calcio comprese tra i 15 e i 30 °F
- **Dure.** Concentrazioni ioni calcio superiori ai 30 °F

La presenza di calcio nell'acqua è fondamentale per il nostro benessere, bevendo ne riusciamo ad assumere fino al 15-25 % del fabbisogno giornaliero.



Ecco la ricetta: 10 bicchieri d'acqua, 1 bicchiere di detersivo per piatti, e se ti è possibile qualche goccia di glicerina (facoltativo)



Il pH è indice di acidità o basicità di una soluzione.

In altre parole indica la concentrazione di ioni H^+ (ioni idrogeno) presenti.

Maggiore è la presenza di questi ioni, minore è il pH.

Al diminuire del pH aumenta l'acidità della soluzione.

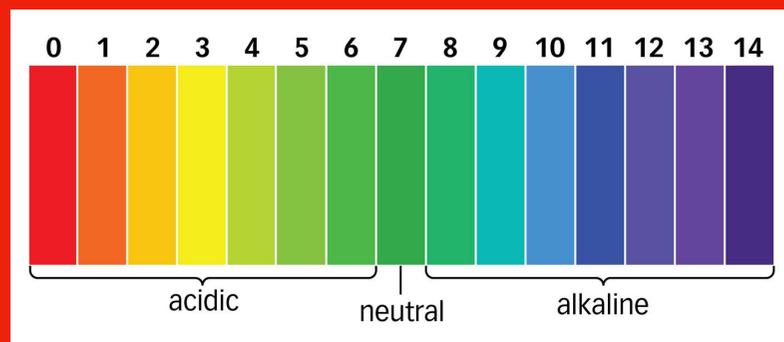
Il valore del pH può andare da 0 a 14.

$pH < 7$: soluzione acida

$pH = 7$: soluzione neutra

$pH > 7$: soluzione basica o alcalina

Il range di pH consigliato per l'acqua è compreso tra 6,5 e 8,5, ma l'acqua può essere considerata potabile fino ad un valore massimo di 9,5.



pH



Hai mai notato che nell'etichette dell'acqua in bottiglia è indicato il **pH alla sorgente**?

L'acqua in bottiglia è esclusivamente acqua sorgiva.

Questa è una delle caratteristiche fondamentali che differenzia l'acqua minerale (o acqua in bottiglia) dall'acqua potabilizzata, che può provenire anche dai fiumi. Pertanto il valore di pH deve essere già ottimale alla sorgente per poter essere utilizzata.



L'acqua del rubinetto ha pH medio di 7,5.

Tale valore permette di ottenere il giusto **equilibrio tra sapore, odore, trasparenza** dell'acqua e **resistenza alla contaminazione** da parte di alcuni microrganismi. Il valore permette inoltre di **controllare il più possibile la presenza di alcuni metalli** (come ad esempio il ferro o il rame che sono solubili in acqua a $pH < 7$)



Esistono diversi modi per individuare il pH di una soluzione, dai metodi più sofisticati usati in laboratorio a metodi semplici e più "casalinghi".

Un esempio di indicatore di pH domestico? Prova con una tazza di tè.

Il tè può infatti essere un indicatore di acidità e basicità.

Fai bollire un pentolino d'acqua e lascia il tè in infusione per 8-10 minuti.

Dividi la bevanda in **5 bicchierini** e disponili uno accanto all'altro.

Usa il bicchierino centrale come riferimento di colore. Nei restanti 4 bicchierini aggiungi in uno del **succo di limone**, in uno dell'**aceto**, in uno del **bicarbonato** di sodio e in uno dell'**ammoniaca**.

Cosa succede? Quali sono le sostanze acide e quali quelle basiche?

Bere acqua del rubinetto: un passo in più verso gli obiettivi dell'Agenda 2030

Discuti, condividi, scegli i tuoi obiettivi. Come può un nostro piccolo gesto diventare grade per il pianeta?

Cosa vuol dire che l'acqua del rubinetto è economica, ecologica e sicura?

Bere l'acqua del rubinetto può contribuire a raggiungere alcuni degli obiettivi dell'Agenda 2030.

Quali potrebbero essere? Scarica e incolla qui le icone degli SDGs che potremmo contribuire a raggiungere.

