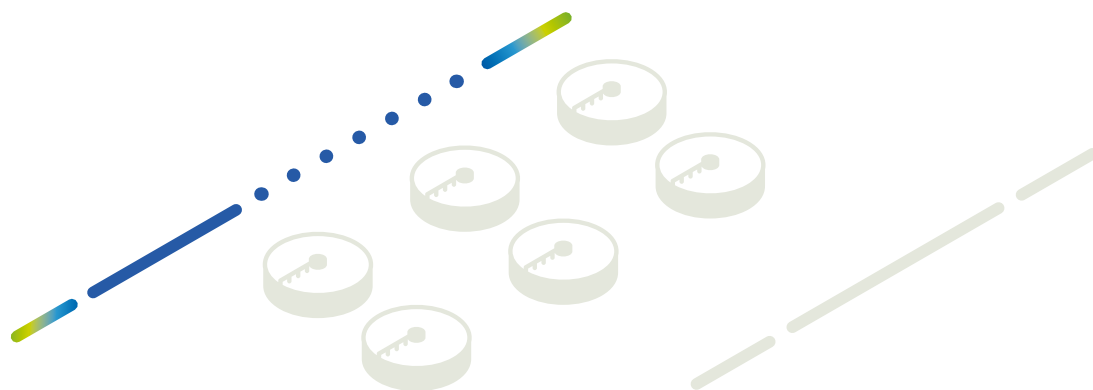


Trattamento delle acque reflue
industriali e municipali

**NEUTRALIZZAZIONE DEGLI SCARICHI
ALCALINI MEDIANTE CO₂**

SOMMARIO

Treatmento delle acque reflue industriali e municipali, è il momento della CO ₂	p.3
1. CO ₂ : una risposta semplice alle sfide del trattamento acque	p.4
2. CO ₂ : una soluzione facilmente integrabile nel processo di neutralizzazione delle acque esistente	p.6
3. Vantaggi dell'applicazione della CO ₂ : principali fattori di decisione	p.7
4. Nexelia™: una soluzione per la neutralizzazione degli effluenti.....	p.8
5. Casi pratici.....	p.11
6. Focus su semplicità e l'affidabilità del processo	p.13
7. Le offerte Air Liquide per il trattamento acque	p.14
8. I nostri esperti.....	p.16





TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE INDUSTRIALI E MUNICIPALI, È IL MOMENTO DELLA CO₂...

Per decenni la neutralizzazione degli scarichi alcalini è stata gestita tramite l'utilizzo di acidi. Questo approccio è ormai giunto al capolinea, grazie al ricorso sempre più ampio all'anidride carbonica (CO₂) per questo tipo di trattamento delle acque. Questa evoluzione nella gestione dei processi è stata spinta da una crescente esigenza di sicurezza a costi equivalenti.

Il trasporto, la gestione e la manipolazione di acidi forti sono infatti operazioni particolarmente rischiose ed era indispensabile un cambiamento.

SERENITÀ NELLA GESTIONE DEL PROCESSO GRAZIE ALLA CO₂.

I risultati ottenuti attraverso il trattamento con CO₂ sono nettamente superiori rispetto a quelli offerti da acido cloridrico o acido solforico. Più che come alternativa, l'utilizzo della CO₂ si presenta dunque come la soluzione di riferimento per la neutralizzazione degli effluenti alcalini nelle stazioni di depurazione e in ogni altro tipo di impianto. Le prestazioni del processo possono inoltre essere simulate e verificate tramite test pilota, consentendo un ulteriore miglioramento dei vantaggi in termini di trattamento. Infine, le apparecchiature e i prodotti forniti sono conformi a tutte le norme e regolamentazioni vigenti.

Per tutti questi motivi, il trattamento delle acque reflue industriali e municipali con CO₂ sta diventando sempre più comune. È la soluzione più logica: una straordinaria novità per tutti coloro che si avvicinano a sfruttare questo metodo, i cui vantaggi vengono qui descritti nel dettaglio ed esemplificati attraverso casi cliente reali.

Buona lettura!

Philippe Campo

International senior Expert di Trattamento Acque,
Air Liquide

1.

CO₂: UNA RISPOSTA SEMPLICE ALLE SFIDE DEL TRATTAMENTO ACQUE



Il trattamento delle acque reflue con CO₂ si presenta come la soluzione più vantaggiosa. Oltre alla sua provata efficacia, questo processo soddisfa un'ampia gamma di esigenze. Se vi riconoscete in

uno dei casi citati di seguito, avete tutto l'interesse a ricorrere a questo metodo per la vostra stazione di depurazione o il vostro impianto...



Cercate una soluzione per **ottimizzare i costi**?



Desiderate **adeguarvi** alle normative vigenti?



Desiderate **regolare il pH** in sicurezza e senza inquinamento secondario?



Siete un'azienda operante nel **settore chimico** o energetico e desiderate **trattare le vostre acque di raffreddamento**?



State crescendo nel settore **alimentare** o delle **bevande** e desiderate implementare un processo di **neutralizzazione** per i vostri **volumi di acqua**?

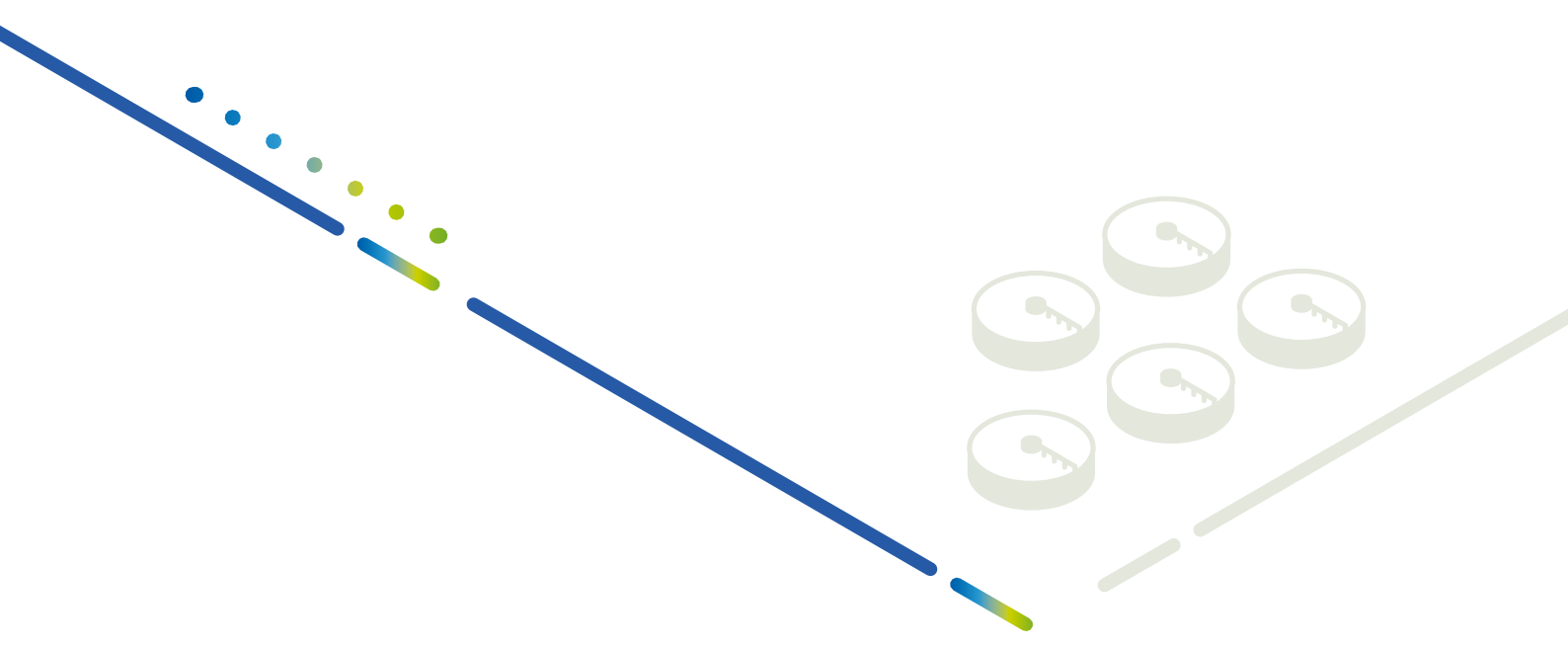


Operate nel settore delle **lavanderie / tintorie** e desiderate **neutralizzare l'acqua di scarico dei vostri impianti produttivi**?



Scoprite in questa guida i principi, i vantaggi e le applicazioni concrete di trattamento delle acque reflue industriali e municipali mediante CO₂.

SCARICHI
TRATTAMENTO ACQUE **pH**
SICUREZZA IMPIANTI DI TRATTAMENTO
DELLE ACQUE
INGEGNERIA
NEUTRALIZZAZIONE
REGOLAZIONE IMPIANTI DI TRATTAMENTO
ACQUE
FILIERE DI TRATTAMENTO **AERAZIONE**
CONSEGNA DELLA CO₂ **CO₂** vs ACIDI
MANUTENZIONE





2.

CO₂: UNA SOLUZIONE FACILMENTE INTEGRABILE NEL PROCESSO DI NEUTRALIZZAZIONE DELLE ACQUE ESISTENTE

- **Gestione della regolazione del pH**

La riduzione del pH mediante CO₂ è un processo progressivo rispetto alla neutralizzazione con acidi forti, che rende così più semplice una regolazione fine del pH.

- **Sicurezza intrinseca**

Grazie alla sua naturale azione tampone, la CO₂ può ridurre il valore di pH fino ad un valore 5.5, senza alcuna conseguenza in caso di sovradosaggio.

- **Rispetto per l'ambiente**

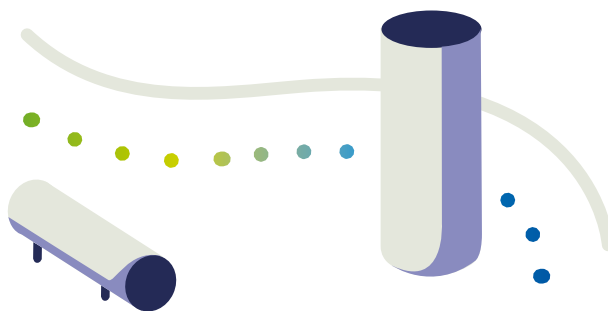
La CO₂ è un derivato di processi produttivi industriali e non genera alcun sottoprodotto alcalino, come cloruri o solfati, né i tipici sottoprodotti legati all'utilizzo di acidi.

- **Competitività**

La neutralizzazione degli effluenti alcalini attraverso la CO₂ presenta un costo di implementazione inferiore rispetto a un tipico trattamento con acidi.

- **Facilità di manipolazione**

La CO₂ viene fornita attraverso sistemi in pressione (bombole o serbatoi) e può dunque essere tranquillamente stoccata a distanza dal punto di dosaggio. Reagisce solamente al punto di utilizzo al momento del contatto con l'effluente da trattare. Non richiede alcuna manipolazione.





3.

VANTAGGI DELL'APPLICAZIONE DELLA CO₂: PRINCIPALI FATTORI DI DECISIONE

CARATTERISTICHE DELLA GAS CO₂



RISULTATI

Sicurezza a livello di applicazione

La CO₂ viene fornita e stoccata in fase liquida in serbatoi o in bombole e pacchi pressurizzati.

Sicurezza nell'uso

La CO₂ non rilascia sottoprodotti potenzialmente pericolosi, perchè chimicamente inerte.

Sicurezza di dosaggio

La CO₂ disciolta nell'acqua si trasforma in acido carbonico e si dissocia parzialmente per formare bicarbonati e carbonati a seconda del pH.

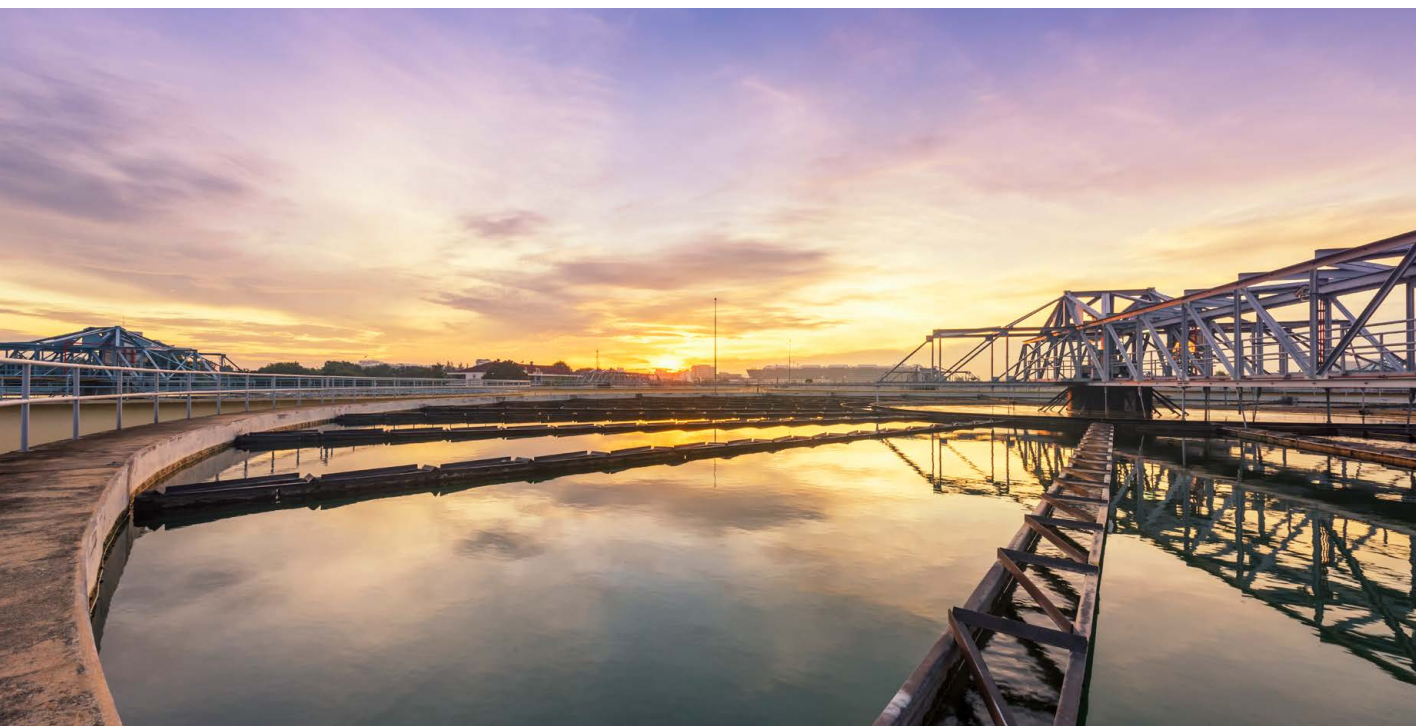
Salvaguardia dell'ambiente

La maggiore formazione di bicarbonato avviene a pH quasi neutro.

Costo garantito

I costi di esercizio possono essere ridotti.

- > Il prodotto non richiede alcuna manipolazione.
- > Non sono necessari dispositivi di protezione individuale (stivali, occhiali, attrezzature per il lavaggio).
- > Lo stoccaggio può essere distante dal punto di utilizzo.
- > Non è necessaria alcuna pompa o compressore per portare la CO₂ al punto di applicazione.
- > La CO₂ è altamente solubile in acqua e può essere utilizzata sotto pressione, con conseguente efficienza di dissoluzione simile a quella dei liquidi.
- > Non si hanno rischi di corrosione o degrado degli impianti.
- > Non è necessario installare una vasca di contenimento intorno al serbatoio. Nessuna manutenzione degli impianti da parte degli utilizzatori.
- > Si possono controllare automaticamente e con precisione fino a 1/10 delle unità pH.
- > La formazione di bicarbonati permette di evitare rischi di sovracidificazione dell'effluente.
- > Non è necessario utilizzare reagenti alcalini per compensare improvvisi cali di pH.
- > Non c'è inquinamento secondario da sali, in quanto all'acqua non vengono aggiunti ioni estranei.
- > L'aggiunta di bicarbonati all'effluente da trattare contribuisce al suo bilancio naturale di anidride carbonica.
- > Il consumo è inferiore a quello di alcuni acidi.
- > Il consumo di coagulanti e flocculanti viene ridotto.
- > Nessun costo di manutenzione degli impianti di fornitura CO₂ per gli utenti.
- > Non è richiesto personale specializzato per l'utilizzo di CO₂.



4.

NEXELIA™: UNA SOLUZIONE PER LA NEUTRALIZZAZIONE DEGLI EFFLUENTI

• La fornitura di CO₂

Air Liquide propone una gamma di soluzioni a gas che vanno dallo stoccaggio liquido alla fornitura in bombole/pacchi, oltre alla fornitura di apparecchiature di vaporizzazione e controllo della CO₂ liquida. La CO₂ è stoccata in pressione e può essere distribuita con semplicità in tutta sicurezza. La fornitura viene gestita attraverso sistemi di distribuzione opportunamente dimensionati, destinati a soddisfare le esigenze dei singoli siti industriali. Ogni impianto viene progettato e validato a monte dai nostri team di ingegneria al fine di garantire la piena conformità alle più aggiornate normative e regolamentazioni.

• Tecnologie ed equipment

In funzione delle esigenze identificate e delle attività da svolgere, Air Liquide è in grado di mettere a disposizione una vasta gamma di equipment. In funzione della configurazione e della modalità di gestione della stazione di depurazione, possono essere proposte diverse soluzioni di iniezione della CO₂.

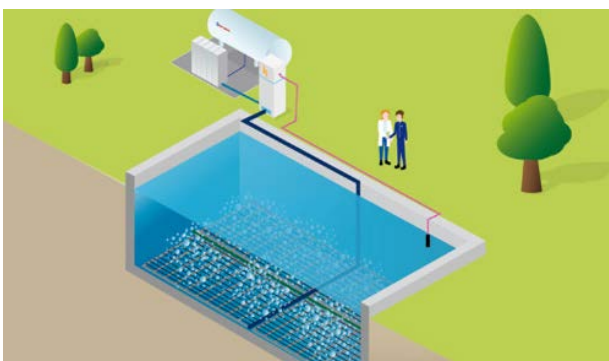
- **INIETTORE BICONO**: solubilizza la CO₂ in acqua al limite di saturazione. La sua efficacia nel trattamento degli effluenti è strettamente legata alle condizioni operative e a temperature di esercizio superiori ai 40 °C.



Iniezione di CO₂ gassosa (Bicono): soluzione ottimale per portate di effluenti stabili o con un rapporto gas/volume d'acqua elevato.

Vantaggi: nelle acque reflue fortemente cariche di calcio, questa tecnologia di iniezione CO₂ è la scelta ottimale.

- **INIETTORE POROXAL**: questo sistema di iniezione diretta è composto da tubi forati immersi in vasche a monte del trattamento biologico, per disciogliere la CO₂. L'iniezione di gas non richiede utilizzo di energia elettrica. In alcuni casi, può essere aggiunto un agitatore per ottimizzare la miscelazione dell'ambiente.



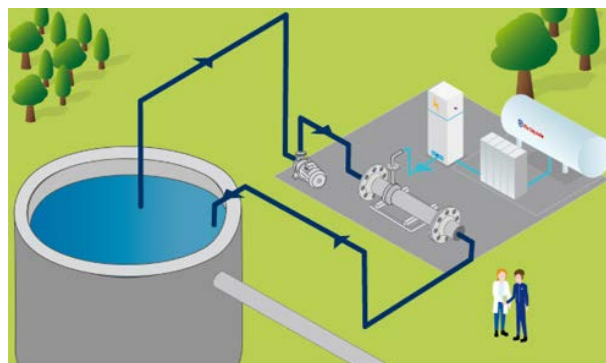
Iniezione di CO₂ gassosa (bacini): dei diffusori porosi immettono lentamente la CO₂ in vasca; con diffusione a microbolle.



Iniezione di CO₂ gassosa (in tubo): soluzione ideale per portate di effluenti basse e stabili.

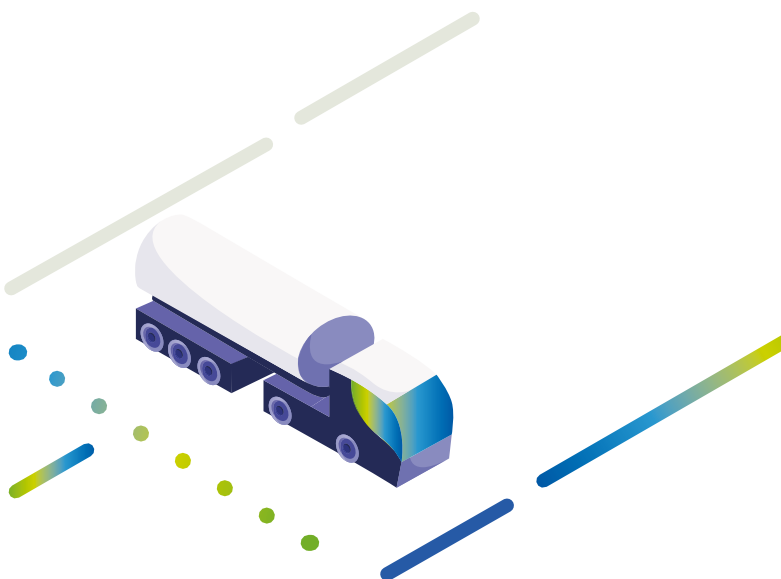
Vantaggi: la soluzione migliore quando il sistema di iniezione da implementare si trova distante da una fonte di elettricità.

- **CS-NOZZLE**: questo sistema di iniezione CO₂ si basa sull'aumento della pressione da 0,5 a 1,2 bar, che produce un effetto di espansione-dispersione. Permette di miscelare l'acqua con CO₂ gassosa.



Iniezione di CO₂ tramite CS-NOZZLE che genera micro-bolle.

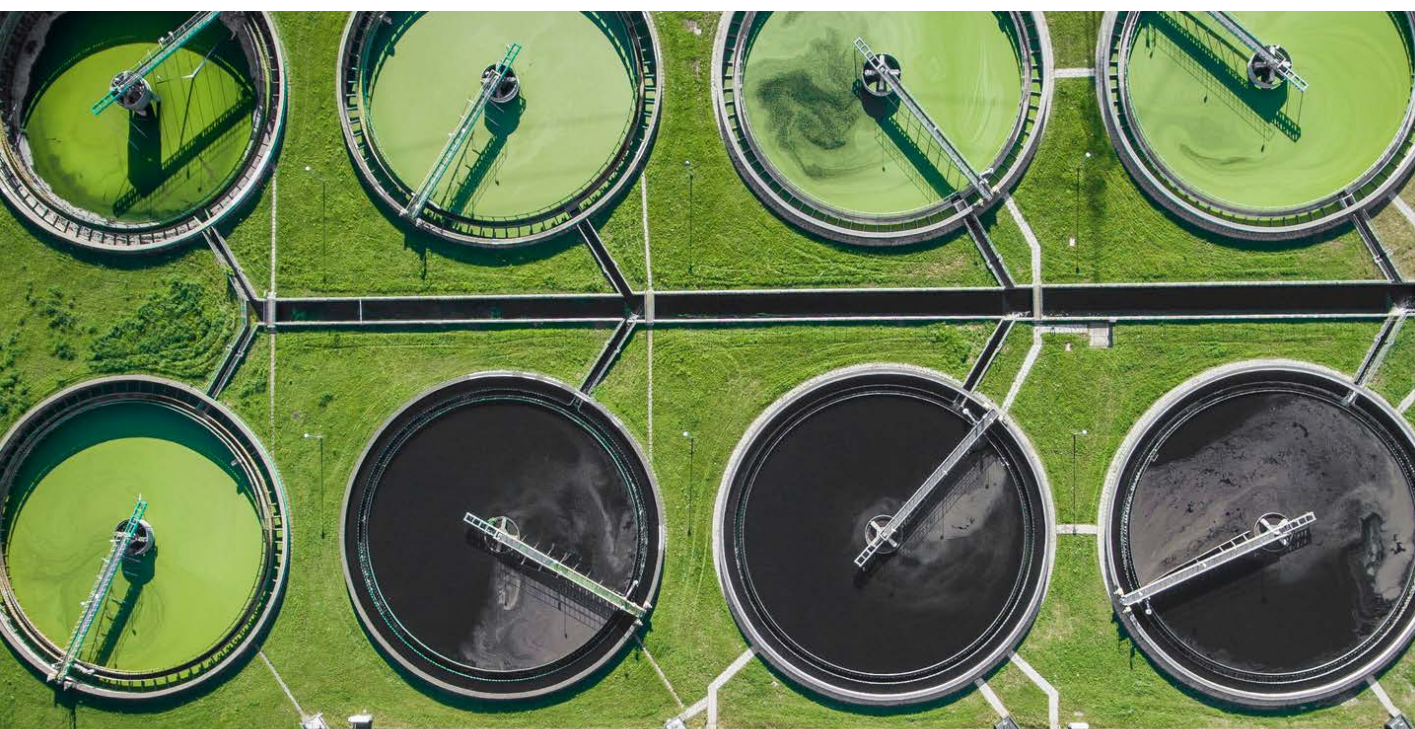
Vantaggi: miscelatore statico dall'utilizzo semplificato. Facile da adattare a un impianto esistente.





CO₂ : una soluzione di facile implementazione

- **Identificazione precisa delle esigenze**
- **Ampia scelta di apparecchiature per un impianto su misura**
- **Definizione delle specifiche e rispetto delle tempistiche**
- **Affiancamento in tutte le fasi del progetto:**
 - > Supporto comprensivo di tutte le informazioni necessarie per la definizione del capitolato.
 - > Progettazione dell'impianto.
 - > Fornitura e installazione delle apparecchiature adatte alle esigenze specifiche.
 - > Calcolo della quantità di CO₂ necessaria per la neutralizzazione.
 - > Fornitura della CO₂.
 - > Manutenzione degli impianti e dei materiali.
 - > Audit completo del processo.
 - > Raccomandazioni sul processo di iniezione in caso di variazioni.
 - > Formazione sull'utilizzo della CO₂.
 - > Assistenza in caso di problematiche tecniche.



5.

CASI PRATICI

ESEMPI CONCRETI DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE INDUSTRIALI CON CO₂

CASO 1 Industria delle bevande

• **Qual è l'esigenza iniziale?**

Il cliente ha la necessità regolare il pH delle acque di lavaggio provenienti dal riciclaggio delle bottiglie in plastica.

La quantità da trattare si attesta su 120 000 m³/anno di acque reflue.

Elemento tassativo

Necessità di limitare la corrosione delle tubazioni e ridurre i cattivi odori.

• **Scelta della soluzione**

Si decide di sostituire l'acido solforico con la CO₂.

• **Perché?**

> Per ridurre il carico di solfati, poiché gli scarichi derivanti sono soggetti a limiti di legge.

> Per rispettare le normative stabilite dalle autorità. È un valore aggiunto per l'azienda ma anche l'unico modo per evitare sanzioni!

> Ridurre le emissioni di odori.

CASO 2

Industria chimica

• Qual è l'esigenza iniziale?

Il cliente intende ridurre il pH da 12,8 a 9 per adeguarsi alle nuove e più stringenti normative.

La quantità di acque reflue da trattare si attesta sui 200 000 m³/anno.

• Scelta della soluzione

Si decide per un pretrattamento delle acque reflue con CO₂.

• Perché?

Per permettere al cliente di mantenere la propria autorizzazione all'esercizio.

CASO 3

Industria farmaceutica

• Qual è l'esigenza iniziale?

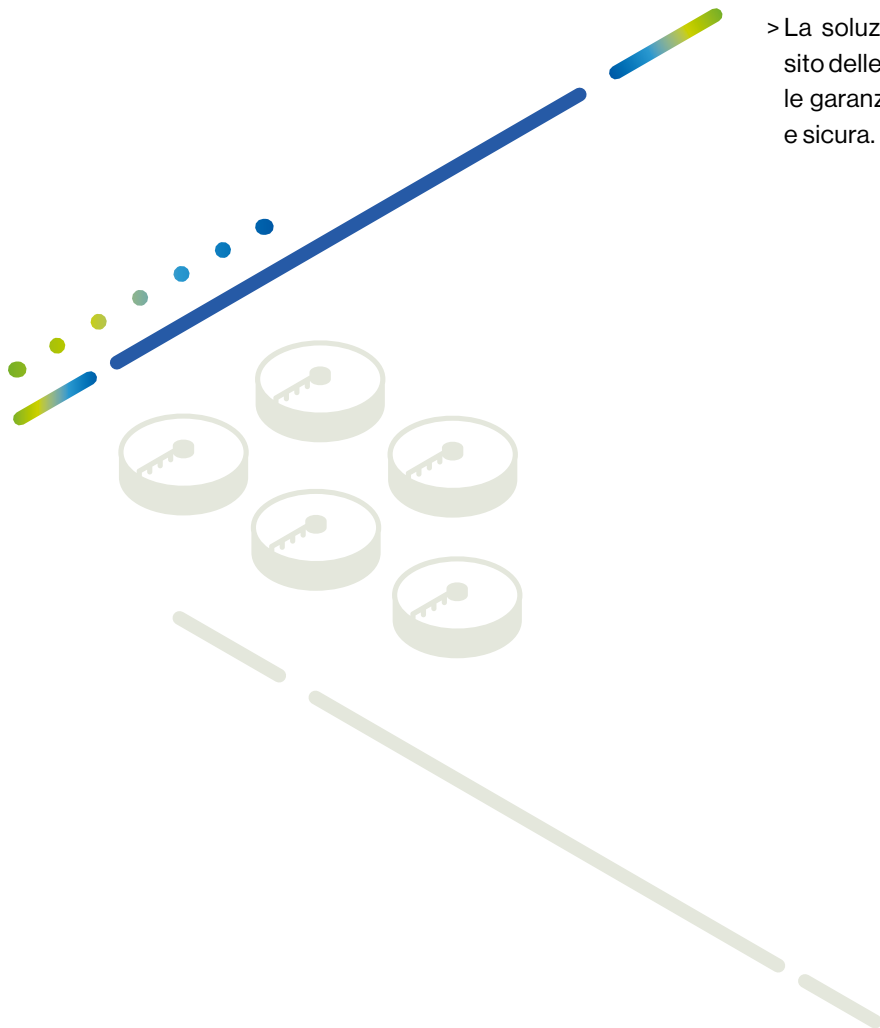
Il cliente usa da anni l'acido nitrico per neutralizzare gli effluenti. Tuttavia, desidera passare alla CO₂ per questioni di costi, a seguito dell'aumento dei nitrati (sottoprodotti) nell'effluente scaricato, ma anche per questioni di sicurezza legate alla gestione degli acidi.

• Scelta della soluzione

Si decide di sostituire l'acido nitrico con la CO₂.

• Perché?

- > Il cliente beneficia del vantaggio di una progettazione e installazione della soluzione completa chiavi in mano.
- > Il processo permette una gestione integrale, anche a livello di pompe.
- > Il consumo reale è pari alla necessità stimata.
- > La soluzione deve essere duplicata presso un altro sito delle stesse dimensioni: il processo presenta tutte le garanzie di sicurezza. Inoltre, l'iniezione è semplice e sicura.



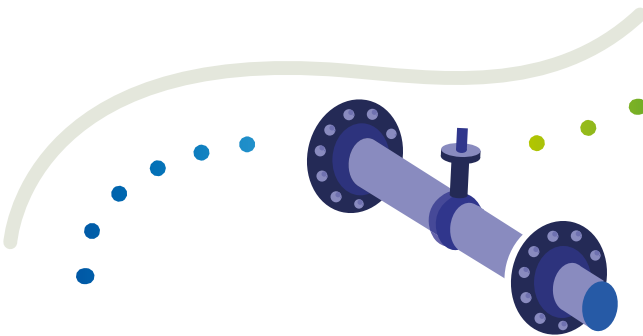


6.

FOCUS SU SEMPLICITÀ E AFFIDABILITÀ DEL PROCESSO

La CO_2 dimostra di essere una soluzione estremamente efficace per controllare il livello di acidità degli effluenti alcalini. L'utilizzo della CO_2 riduce inoltre i costi di manutenzione rispetto all'utilizzo di acidi forti, in quanto non corrosiva. L'utilizzo della CO_2 evita inoltre emissioni di solfati e cloruri nocivi nell'ambiente acquatico.

La CO_2 utilizzata è peraltro un sottoprodotto di riciclo proveniente dalla produzione, tra gli altri, di idrogeno, che consente di evitare ulteriori emissioni di CO_2 in atmosfera. Un ulteriore vantaggio è inoltre l'eliminazione del rischio di corrosione, contrariamente al trattamento con acidi. Un ultimo vantaggio in termini ambientali è dato dall'eliminazione degli odori risultanti dalla formazione di H_2S .





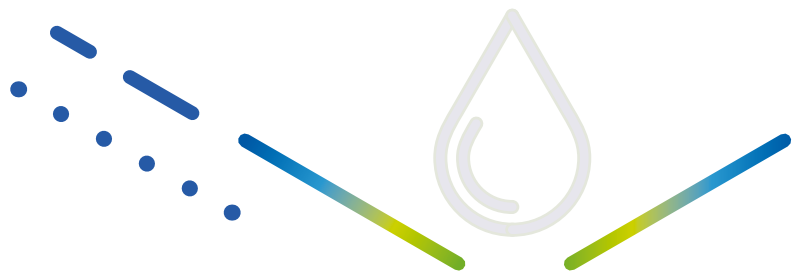
7.

LE OFFERTE AIR LIQUIDE PER IL TRATTAMENTO ACQUE

CO₂ per il trattamento degli effluenti alcalini ma non solo... La CO₂ può essere utilizzata anche per il trattamento delle acque di raffreddamento. Questo processo offre un duplice vantaggio:

• **Un trattamento correttivo puntuale:** la CO₂ è utilizzata ad alte concentrazioni per decalcificare i circuiti dai depositi formatisi, grazie alla sua capacità di disciogliere il calcare presente. La durata del trattamento dipende dalla quantità e dalla qualità del calcare.

• **Un trattamento preventivo continuo:** la CO₂ in questo caso è utilizzata a concentrazioni più basse per ristabilire l'equilibrio calco-carbonico delle acque e prevenire la formazione di calcare nel circuito.





8.

I NOSTRI ESPERTI

Ogni azienda ha necessità ed esigenze specifiche e Air Liquide si impegna a fornire ad ogni realtà una risposta personalizzata per accompagnarla nella realizzazione del proprio processo di trattamento acque.

Grazie alla sua rete mondiale di esperti ALTEC e ai suoi centri di Ricerca e Sviluppo, Air Liquide è in grado di proporre le migliori soluzioni per rispondere alle sfide quotidiane dei propri clienti.

Gli esperti Air Liquide sono in grado di aiutare i clienti a ottimizzare i propri processi basandosi su quattro elementi fondamentali:

- > esecuzione di test e follow-up su sito,
- > progettazione di impianti dimensionati in base alle specifiche esigenze industriali,
- > sviluppo e messa in opera di soluzioni su misura,
- > training mirati sull'utilizzo dei gas nel processo.



Franco
Manzoni

Esperto di
Trattamento Acque,

Air Liquide Italia

franco.manzoni
@airliquide.com



Enrique
Dacal

International senior
Expert di Trattamento
Acque,
Air Liquide España

enrique.dacal
@airliquide.com



Philippe
Campo

International senior
Expert di Trattamento
Acque,
Air Liquide France

philippe.campo
@airliquide.com



Oliveira
Araújo

International senior
Expert di Trattamento
Acque,
Air Liquide Portugal

oliveira.araujo
@airliquide.com

CONTATTATE I NOSTRI
ESPERTI, PER AFFIDARVI AD
AIR LIQUIDE COME PARTNER
PER IL VS PROCESSO DI
TRATTAMENTO ACQUE



SERVIZIO CLIENTI

servizioclienti@airliquide.com

.....

industria.airliquide.it



La business unit Industrial Merchant di Air Liquide fornisce gas industriali e soluzioni innovative che comprendono tecnologie applicative, apparecchiature e servizi. Presenti in 75 paesi, i nostri 33.500 collaboratori accompagnano ogni giorno più di due milioni di clienti, dall'artigiano indipendente alle grandi società industriali. Mettono in campo competenze commerciali e tecniche avanzate per sviluppare soluzioni finalizzate a ottimizzare le prestazioni dei clienti, migliorando la qualità dei loro prodotti e la loro competitività, tutto con forte attenzione a minimizzare il loro impatto ambientale.