

# DALLI ALL'UNTORE?



Quello tra l'Ambiente e l'Industria Chimica potrebbe essere considerato come una sorta di rapporto amore-odio, dove però il primo, bisogna ammetterlo per onestà intellettuale, prevale nettamente sul secondo. Non v'è dubbio, infatti, che questo strategico settore svolga un'attività produttiva, che - per definizione - è l'un per l'altro inquinante. È però altrettanto vero e sotto gli occhi di tutti che l'intero comparto si dia, da tempo, parecchio da fare a

favore della protezione dell'Ambiente, in varie forme: riduzione dei prelievi di materie prime naturali, contenimento dei consumi di risorse idriche ed energetiche, attenzione riservata alla depurazione delle acque e delle emissioni, diminuzione dei rifiuti generati, ammodernamento continuo dei processi produttivi, dove già in fase progettuale un vincolante parametro di riferimento è la minimizzazione dell'impatto ambientale. Del resto, il monito di Antoine de

Saint-Exupéry, che girovagando tra le nuvole ha dato vita a quel capolavoro di poesia, fiaba, semplicità e saggezza, che risponde al nome di *Petit Prince*, viene spesso menzionato proprio e anche dai Responsabili dell'Industria Chimica. Perché dovremmo allora ostinarci a non credere che anche costoro siano convinti che la terra non ci è stata lasciata in eredità dai nostri padri, bensì "passata" in prestito per le generazioni future?

di Stefano Meinardi

## Un depuratore particolarmente utile

**L'impianto, uno dei maggiori del Centro-Sud, sorge in un'area turisticamente molto attraente, ma circondata da insediamenti chimici. Tutto, però, funziona a dovere e la coesistenza, oltre che pacifica, è più che palpabile, nell'interesse generale**



Veduta aerea dell'impianto di depurazione delle acque reflue Priolo Gargallo- Siracusa

Una delle più concrete opere di modernizzazione della Sicilia è stata la costruzione dell'impianto di depurazione delle acque reflue a Priolo Gargallo, la cui realizzazione era stata affidata nel 1979 al raggruppamento Cidonio-Secit, con i primi effluenti liquidi "sgorgati" nell'agosto del 1982, sotto la gestione dell'Industria Acqua Siracusana (I.A.S.). Questa imponente struttura depurativa ha certamente contribuito a ridare vita all'industria chimica della zona, portandola a rimanere concorrenziale, in un clima sempre più competitivo e con controlli ambientali via via maggiormente rigorosi. Inoltre, ha salvato la turisticamente pregevole fascia costiera, tanto che i bagnanti si accalcano sulle spiagge all'ombra delle raffinerie e, nel vicino mare aperto, si trovano aragoste e ostriche, poiché spesso allignano sulle tubazioni che scaricano l'acqua trattata dal depuratore.

### Un approccio consortile

L'impianto biologico di Priolo è stato realizzato nell'ambito del Progetto Speciale 2 (2009/1 e 2009/4) della ex Cassa per il Mezzogiorno per la difesa del territorio della Sicilia sud-orientale. La I.A.S. - costituita il 10 gennaio 1983 con lo scopo di effettuare i trattamenti chimico, fisico e biologico dei reflui liquidi, sia industriali che civili -

gestisce, sin dalle prime fasi di avvio, l'intera struttura. La suddetta impresa ha come azionista di maggioranza il Consorzio ASI di Siracusa, con quote minime destinate ai Comuni di Priolo e Melilli, mentre il resto del pacchetto azionario è riservato alle grandi società petrolifere e petrolchimiche della locale, quanto importante area industriale: Syndial, Esso Italiana, ERG Raffinerie Mediterranee, Isab Energy, Polimeri Europa, Sasol Italy e Dow Poliuretani Italia. Il valore degli impianti in affidamento all'IAS, la cui committenza è formata - oltre che dai grandi complessi industriali che conferiscono, previ adeguati pretrattamenti, via collettore in vetroresina, lungo 24 km - dalle medie e piccole aziende del siracusano, è di circa 20.000 euro. Il depuratore, la cui potenza impegnata è di 1.600/2.000 kW, tratta in media 2.300 m<sup>3</sup>/h di refluo, a fronte di una capacità comples-

siva di progetto pari a 4.200 m<sup>3</sup>/h, producendo (nel 2002) circa 48.000 t/a di fanghi di risulta, che venivano smaltiti in discariche calabresi e pugliesi. Dopo la chiusura dell'impianto di ossido di propilene da parte di Enichem (oggi Syndal, n.r.), il quantitativo di fanghi da trattare si è ridotto drasticamente, al punto che nel 2003 la produzione di questi ultimi si è aggirata intorno alle 8.300 t. Quasi tutte le utenze industriali sono dotate di capacità di accumulo, in modo da avere una maggiore elasticità di gestione in situazioni di emergenza. La struttura, progettata per operare in condizioni diverse sia in termini di variazione di portata che di carico inquinante, utilizza un sistema di abbattimento aerobico, a fanghi attivi, configurandosi come un vero impianto industriale dove ciascuna sezione contribuisce in modo differente, ma nello stesso tempo efficace, alla depurazione.

### IL LAYOUT DELL'IMPIANTO

L'intero insediamento si articola nelle nove sezioni principali, riportate di seguito e delle quali vengono forniti i dettagli più significativi.

### Grigliatura e primo sollevamento

In quest'area il liquame viene opportunamente grigliato ai fini di allontanare i rifiuti solidi più grossolani, derivati sostanzialmente dai reflui civili, nonché di evitare accumuli di fango negli step successivi e problemi legati al trasporto dei liquidi alle fasi a valle. Il liquame proveniente dal collettore terminale entra nel canale di misura-

zione di portata (di tipo Venturi), progettato in modo da poter rilevare flussi fino a 8.000 m<sup>3</sup>/h. Le acque di scarico (14.971.750 m<sup>3</sup> di reflui industriali + 4.846.000 m<sup>3</sup> di effluenti liquidi civili, per un carico organico complessivo di 15.437.647 kg in termini di COD) attraversano una griglia grossolana giungendo in un pozzetto dove è posta la stazione di grigliatura fine, in cui sono state previste due griglie a pulizia automatica, in grado di trattare una portata di 5.200 m<sup>3</sup>/h. Il materiale grigliato viene separato da un pettine rotante e scaricato su un nastro trasportatore che lo convoglia direttamente in contenitori per il successivo trasporto in discarica. I reflui grigliati, invece, entrano nella stazione di sollevamento, costituita da 3 pompe a vite aventi una portata totale di 6.800 m<sup>3</sup>/h e regolate automaticamente, così da inviare una portata la più uniforme possibile all'impianto, in qualsiasi condizione di carico.

### Correzione del pH

Una volta sollevato, il liquame, per la maggior parte ad alcalinità elevata, viene convogliato nella stazione di correzione del pH (acidificazione con H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> al 97%), costituita da 2 vasche da 1.000 m<sup>3</sup> ciascuna, separata da un setto e agitata con elettromiscelatori, per poi riversarsi subito dopo nei poz-



Uno scorcio della vasca di equalizzazione

zetti ripartitori, che alimentano i 4 chiarificatori primari. Mediante 2 linee separate confluiscono alla vasca anche il surnatante degli ispessitori e un refluo proveniente dalla Polimeri Europa ed Erg Med (sode esauste in arrivo dal cracking e aromatici).

Nella vasca di controllo del pH due piaccametri regolano proporzionalmente l'immissione dell'acido solforico mediante pompe dosatrici. I controlli, tramite piaccametro, vengono effettuati quotidianamente e a diverse ore, nell'acqua in ingresso, per monitorare l'efficienza del trattamento di neutralizzazione, nel bacino di ossidazione e nel reflujo in uscita.

### Chiarificazione primaria

Tale sezione è stata prevista prima della vasca di equalizzazione, per evitare fenomeni di flottazione del fango biologico che si forma in quest'ultima. Sono presenti 4 vasche quadrate (per un volume complessivo di 10.250 m<sup>3</sup>) con bracci raschia fanghi a testa centrale, particolarmente adatte al tipo di fango che si separa in questo caso e che assicurano un'ampia flessibilità consentendo di limitare gli effetti negativi del vento. Avviene quindi una prima sedimentazione che permette



Sezione di chiarificazione

di separare, sfruttando la diversa densità delle sostanze presenti, i solidi dalle acque. Il fango di sedimentazione primaria raccolto viene convogliato nell'apposita sezione di trattamento. Un gruppo elettrogeno di emergenza, installato accanto alla sala turbosoffianti e dotato di una potenza di 500 kVA, garantisce, in automatico, l'erogazione di energia alle utenze prioritarie.

### Equalizzazione e omogeneizzazione

Questo step, destinato alla compensazione e allo smorzamento di eventuali picchi di carico inquinanti, è necessario per ottimizzare le rese di depurazione raggiunte nella successiva fase di ossidazione biologica. Il liquame viene immesso nella vasca di equalizzazione (13.000 m<sup>3</sup> circa) o eventualmente in quella di emergenza (4.000 m<sup>3</sup>), dimensionata per un tempo di residenza di un'ora, e durante il suo stazionamento subisce un energetico trattamento di miscelazione, eseguito tramite agitatori sommersi a elica. Le vasche devono essere a livello d'acqua variabile e quindi il successivo sollevamento è previsto con pompe sommerse, scelte per soddisfare la necessità di avere un livello variabile in vasca di accumulo per l'equalizzazione di portata.



Vasca di ossidazione

## Ossidazione

È la sezione in cui avvengono le fasi più delicate del processo di depurazione, denominate come indicato di seguito.

Ossidazione generale: comprende l'ossidazione biochimica e microbiologica dei composti biodegradabili, prevalentemente organici, a opera di diversi microrganismi, fino ad avere metaboliti per la maggior parte non tossici. Nitrificazione: comprende l'ossidazione dell'ammoniaca a nitrito grazie ai batteri Nitrosomons e del nitrito in virtù dell'azione del Nitrobacter. È anche prevista una fase di denitrificazione in testa all'impianto. Formazione dei fanghi: è uno step impiantistico che prevede la formazione di fanghi di supero, costituiti da detriti cellulari, materiali inerti e quant'altro. Tali prodotti vengono in parte eliminati per mantenere un corretto equilibrio tra biomasse e substrati, in parte rimandati nelle vasche di ossidazione. Per quanto riguarda la componente impiantistica, il liquame, addizionato con  $H_3PO_4$  come nutriente, giunge in un bacino di ossidazione, costituito da 4 vasche (volume totale  $72.000 m^3$ ), che con opportune chiusure e aperture di paratoie può lavorare sia in serie che in parallelo. Le carat-

teristiche del terreno e le dimensioni piuttosto limitate dell'area a disposizione hanno imposto la progettazione di un impianto con vasche profonde. In queste condizioni l'aerazione avviene mediante insufflazione d'aria con una centrale di compressione formata da 4 soffianti,

più 1 di riserva. L'aria è insufflata tramite 2.800 aeratori statici che, con il battente previsto, assicurano un'efficienza ottimale; sono in polietilene ad alta densità, come pure le tubazioni immerse per la distribuzione dell'aria al piede di ciascun aeratore, così da assicurare l'affidabilità in un ambiente a elevata concentrazione di sali. I collettori principali dell'aria non immersi sono, invece, in acciaio al carbonio, che, al contrario dei materiali plastici, non risente degli sbalzi di temperatura. In testa alle vasche, dove è prevista la zona di denitrificazione, l'agitazione è effettuata insufflando aria (mediante 4 soffianti, di cui generalmente 2 in esercizio e altrettante di riserva, con una portata massima unitaria di  $38.000 Nm^3/h$ ), in quantità sufficienti a mantenere in sospensione i solidi, ma tale da garantire le condizioni di anossia.

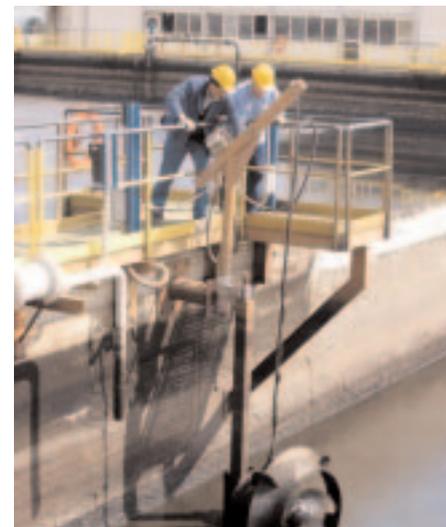
## Sedimentazione secondaria

È il momento in cui i fanghi biologici e i residui solidi sospesi precipitabili sedimentano e contemporaneamente vengono estratti, riciclati in testa alla fase biologica e inviati, per ciò che concerne la frazione di supero, all'ispessimento. I reflui vengono quindi

distribuiti in 4 vasche (volume complessivo di  $14.000 m^3$ ), munite di bracci raschia fanghi a tubi aspiranti, che consentono una continua asportazione del fango separato evitando pericolosi fenomeni di galleggiamento e assicurando nel contempo un ispessimento ottimale. Nella definizione del numero di unità si è tenuto conto delle opportunità di non avere superfici estese per ridurre gli effetti negativi del vento sulla sedimentazione. In casi particolari viene addizionato, in alimentazione ai chiarificatori secondari, una soluzione di cloruro ferrico e polielettrolita anionico.

## Pompaggio dei fanghi biologici

I fanghi, separati nei sedimentatori secondari mediante un sistema a depressione idraulica, sono convogliati alle coclee di riciclo tramite 3 pompe di rilancio, a vite di Archimede, uguali a quelle del primo sollevamento, collocate in un locale in prossimità dei sedimentatori e il cui compito è provvedere a riciclare il fango nella zona di ossidazione. Alla base delle coclee sono sistemate 2 pompe sommerse per aspirare i fanghi di supero e inviarli all'ispessimento.



Uno dei 13 mixer in funzione nel depuratore



Stazione di sollevamento con 4 elettropompe sommergibili CP 3300 LT da 37 kW ciascuna

### Accumulo e scarico a mare

L'acqua chiarificata è inviata direttamente alla stazione di pompaggio a mare. Se le condizioni di marcia lo consentono, l'acqua può essere deviata, prima dello scarico, all'accumulo finale (in una vasca da 4.350 m<sup>3</sup>), dove sono operative le pompe che alimentano la rete idrica per uso industriale. I reflui depurati, con parametri nei limiti di legge, sono scaricati a mare, al largo della penisola di Magnisi, tramite una condotta sottomarina lunga 1.750 m, con sbocco a 35 m di profondità e provvista di diffusori.

### Trattamento dei fanghi

Dal processo di depurazione delle acque si ottengono notevoli quantità di fanghi, classificati - secondo le diverse tipologie - come indicato di seguito. Di pretrattamento: tale fango è costituito, in massima parte, da materiale grossolano e da sabbia, sostanze chimiche e biologicamente inerti, separate nella fase di grigliatura. Di sedimentazione primaria: è il fango (l'80-85% di quello prodotto come solido secco) formato dalle sostanze che si separano per gravità nella sezione di chiarificazione primaria e che presenta una discreta attività biologica. Da sedimentazione secondaria o di supero: è il

fango vero e proprio, costituito prevalentemente dai microrganismi artefici dei processi di demolizione delle sostanze inquinanti presenti nelle acque sottoposte al trattamento; in parte, viene quindi rimesso in impianto e ha un contenuto decisamente basso di solidi volatili.

L'impianto per il trattamento dei fanghi biologici e primari si articola

nelle fasi seguenti: miscelazione (i fanghi primari vengono miscelati con quelli di supero in una vasca dotata di agitatore meccanico, allo scopo di favorire l'addensamento successivo); ispessimento (in 4 vasche quadrate, dal volume totale 4.000 m<sup>3</sup>; i fanghi sono estratti dagli ispessitori mediante 3 pompe centrifughe, di cui una di riserva, che li inviano in un pozzetto, dove avviene una seconda miscelazione, per il necessario condizionamento con dosaggio di latte di calcio); disidratazione meccanica per ridurre il volume (tale operazione avviene, in automatico, mediante 4 filtropressa e una centrifuga, che consentono un valore di secco pari al 50%). Il liquido risultante è praticamente limpido e viene convogliato in una vasca insieme al supero degli ispessitori e da qui inviato al pozzo di carico del primo sollevamento); trasporto in discarica: alla fine di ogni ciclo, i pannelli di fango disidratato sono scaricati, mediante un treno di nastri trasportatori, in un'apposita area da dove vengono caricati su un automezzo per essere conferiti in discariche: dal momento che le due controllate annesse all'impianto sono sature - rispettivamente da 75.000 e 25.000 m<sup>3</sup> - i fanghi vengono smaltiti in discariche autorizzate, esternamente al depuratore.

### UN MIXER ADEGUATO, MA NON SOLO

**ITT Flygt** ha collaborato con il depuratore di Priolo fin dall'inizio, contribuendo alla progettazione di vari processi chiave dell'impianto nel quale i mixer sommergibili prodotti dalla multinazionale svedese assumono un'importanza strategica.

Tali apparecchiature risultano fondamentali per lo smaltimento dei sedimenti nell'invase dei fanghi industriali, agevolando l'immissione dei sedimenti fangosi e lo scarico dell'acqua salmastra pulita. Non si è trattato di una realizzazione facile: occorre infatti mixer industriali di notevole potenza, ma le fonti di elettricità erano limitate.

Tuttavia ITT Flygt è riuscita a fornire sistemi in grado di soddisfare entrambi questi requisiti tecnici. Il suo contributo tecnologico complessivo al depuratore si è articolato come segue: 2 griglie oleodinamiche a pulizia automatica (sezione di grigliatura e primo sollevamento); 4 mixer 4650 da 5,5 kW (vasca di correzione del pH); 8 mixer 4670 da 13 kW (vasca di equalizzazione 1), più 4 mixer dello stesso tipo (vasca di equalizzazione 2); 4 elettropompe sommergibili CP 3300 LT da 37 kW; 3 mixer 4650 da 5,5 kW (riserva acqua chiarificata); 4 elettropompe sommergibili CP3201 MT 637 da 22 kW (ricircolo); 2 mixer 4451 da 5,9 kW (ricircolo fanghi); 3 CP 3500 da 85 kW ciascuna (sollevamento spinta a mare) e una serie di altre elettropompe sommergibili con giranti tipo B, C e H, utilizzate nella movimentazione di fluidi e fanghi in diverse sezioni dell'impianto.

di Mirco Zanvettore, Consorzio ARICA  
Maria Luisa Cracco, Acque del Chiampo  
Lorenza Broccardo, S-IN Soluzioni Informatiche

## Insieme si vince

**Interventi antinquinamento e di monitoraggio delle acque reflue nelle valli del Chiampo e dell'Agno. L'impegno collettivo di aziende, consorzi e pubblica amministrazione per lo sviluppo eco-compatibile del più importante distretto conciario italiano**

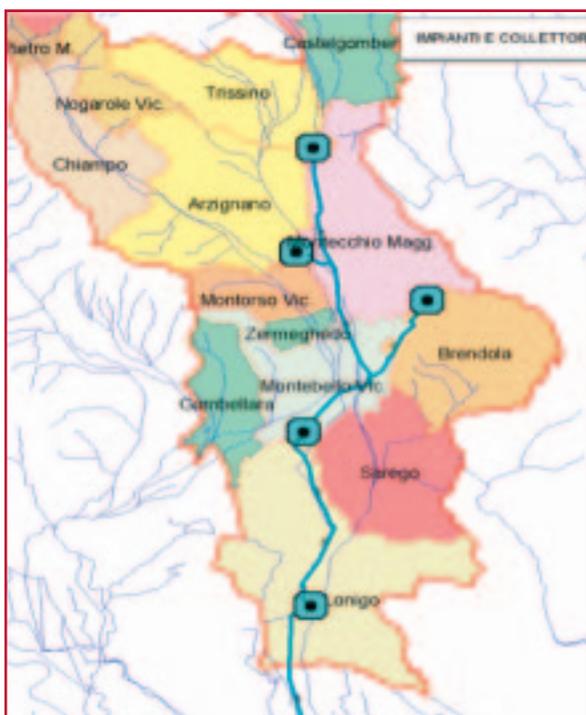


Fig. 1 - Localizzazione del collettore e degli impianti a esso afferenti

Il bacino del fiume Fratta-Gorzone, situato a sud est della provincia di Vicenza, presenta problematiche dovute a importanti fonti di inquinamento, originate principalmente dagli scarichi industriali del polo conciario della zona. La fascia a monte del bacino costituisce un'importante area di ricarica degli acquiferi e, in particolare, della falda di Almisano, da cui attingono acqua potabile i principali acquedotti del basso veronese e vicentino.

Questa zona rischiava di essere compromessa dagli scarichi, pur tutti a norma, provenienti dai depuratori situati

nei comuni di Trissino, Arzignano, Montebello, Montecchio Maggiore e Lonigo, a causa della scarsa portata dei corpi idrici ricettori e dell'elevata permeabilità del suolo.

Al fine di tutelare la fascia di ricarica delle falde acquifere, la Regione Veneto ha deciso di convogliare gli scarichi dei depuratori in un unico collettore (Fig.1) e di trasferirli a valle della fascia di ricarica, in un corpo recettore con capacità idraulica idonea a favorire l'autodepurazione residua dei reflui. Il progetto ha previsto la realizzazione, per fasi, di due tronchi di collettore:

- il primo da Trissino a Lonigo,

al di fuori della fascia di ricarica dell'acquifero (Fig.2);

- il secondo da Lonigo a Cologna Veneta (VR), con recapito direttamente nel fiume Fratta (tratto già realizzato, ma in attesa di autorizzazione allo scarico).

Nel dicembre 2000 è stato, inoltre, costituito il Consorzio ARICA (Aziende Riunite Collettore Acque) del quale fanno parte i gestori dei cinque impianti di depurazione: Acque del Chiampo spa (impianto di Arzignano), A.V.S. Alto Vicentino Servizi srl di Thiene (impianto di Trissino), Medio Chiampo spa (impianto di Montebello Vicentino), M.B.S. Montecchio Brendola Servizi spa (impianti di Montecchio e Lonigo).

Il Consorzio, come gestore del Sistema-Collettore, definisce i limiti autorizzativi allo scarico di ciascun depuratore consorziato e ne controlla il rispetto.

con recapito nel Rio Acquetta, che poi si immette nel Fratta. Si tratta di un'opera di oltre 26 km lineari complessivi e con un diametro, nel punto massimo, di 1.600 mm. Da giugno 2000 è attivo lo scarico del collettore nel Rio Acquetta, in località Fattorelle nel comune di



Fig. 2 - Attuale scarico del collettore nel Rio Acquetta a Lonigo



Fig. 3 - Localizzazione del distretto indirettamente servito dal Consorzio Arica

### Caratteristiche del comprensorio

Il comprensorio del Consorzio si snoda lungo le due valli percorse dai torrenti Chiampo e Agno, chiuse a Nord dalle catene dei Lessini e dalle Piccole Dolomiti. Comprende, inoltre, la pianura della zona occidentale della provincia di Vicenza e, in minima parte, i Colli Berici (Fig. 3). Si estende per una superficie totale di 476,09 km<sup>2</sup> interessando zone assai industrializzate, nel fondo valle e in pianura, e zone con paesaggio ancora intatto, in collina e principalmente nelle località montane.

La popolazione residente complessiva è di 160.908 unità con una densità media di 337,98 abitanti/km<sup>2</sup> di superficie, ma la densità varia notevolmente a seconda della zona, passando dai 48,7 ab/km<sup>2</sup> di Crespadoro (montagna) ai 675,9 di

Montecchio Maggiore (valle) (fonte ISTAT, anno 2001).

Complessivamente i comuni serviti, dalle condotte fognarie che confluiscono i liquami ai cinque depuratori, sono 20, mentre gli AATO (Autorità d'Ambito Territoriale Ottimale) di riferimento sono due, Bacchiglione e Valle del Chiampo (Tab. 1), e la potenzialità complessiva da progetto dell'intero sistema è di oltre 2.200.000 abitanti equivalenti. Al 2003, le attività industriali allacciate ai cinque depuratori sono 417 [1], suddivise nelle tipologie evidenziate nella Fig. 4. Quasi il 60% delle attività industriali allacciate è costituito da aziende specializzate nel settore della

concia, per lo più di dimensioni medio-piccole, che lavorano pelli bovine e vitelline per i settori calzaturiero, arredamento e abbigliamento.

Il 94% delle imprese conciari presenti nel comprensorio di Arica è dislocato nella vallata del Chiampo.

Altra fonte di pressione è rappresentata da società tessili e orafe, prettamente

concentrate nella vallata dell'Agno, con possibili scarichi di coloranti e piccole quantità di metalli seminobili residuali da processi di trattamento orafico.

La fonte principale e caratterizzante, per tipologia e quantitativi di carichi contaminanti, rimane comunque il settore conciario.

### Il processo produttivo conciario

Il ciclo produttivo conciario prevede una serie di trattamenti chimici e meccanici con uso di notevoli quantitativi di acqua. Il pellame grezzo giunge in conceria conservato con metodi di salatura (NaCl) ed essiccamento per evitare fenomeni di decomposizione.

Le pelli vengono in seguito trattate in bottali (Fig. 5) con additivi chimici in soluzione acquosa per favorire il lavaggio e la depilazione (lavorazione di riviera). L'acqua scaricata dalla riviera, il cui quantitativo è proporzionale al peso delle pelli trattate, presenta valori elevati dei parametri COD, solidi sospesi, cloruri, solfuri e azoto organico.

Alla riviera segue l'operazione di concia propriamente detta, per rendere impurescibili le pelli e per migliorarne le caratteristiche chimico-fisiche generali.

La concia più utilizzata è quella al

Tabella 1 - Comuni serviti, AATO di riferimento e potenzialità di ogni impianto consorzio

Impianto	Comuni serviti	AATO di riferimento	Potenzialità AE (abitanti equivalenti)
Trissino	Recoaro, Valdagno, Cornedo, Castelgomberto, Brogliano, Trissino	Bacchiglione	127.000
Arzignano	Crespadoro, Altissimo, S.Pietro Mussolino, Nogarole, Chiampo, Arzignano, Montorso (industriale)	Valle del Chiampo	1.500.000
Montecchio	Montecchio, Brendola	Bacchiglione	70.000
Montebello	Montebello, Gambellara, Zermeghedo, Montorso (civile)	Valle del Chiampo	470.000
Lonigo	Lonigo, Sarego	Bacchiglione	50.000

chromo, la quale avviene in bottale tramite un bagno a pH acido con il prodotto conciante.

Le operazioni di concia consumano quantitativi di acqua in proporzione al peso delle pelli lavorate e producono un carico inquinante nelle acque reflue costituito da COD, tensioattivi, cloruri, solfati, azoto ammoniacale e cromo trivalente. Al termine della concia, le pelli sono sottoposte a bagni acquosi con sostanze riconcianti (tanninici sintetici), ingrassanti e a forte potere colorante, per conferire il colore desiderato (tintura). Le acque in arrivo dalla tintura, che per unità di prodotto trattato sono inferiori a quelle provenienti dalle fasi precedenti, sono scaricate con valori alterati di temperatura, COD, azoto ammoniacale, composti fenolici e grassi.

I coloranti utilizzati sono per la maggior parte esauriti nei bagni di tintura stessi [2]. L'ultima fase di lavorazione è costituita dalle operazioni di rifinizione con l'applicazione, su pelle asciutta, di un film superficiale di prodotti chimici per migliorarne l'aspetto e le caratteristiche merceologiche.

Si stima che, alla fine dell'intero processo lavorativo, siano necessari:

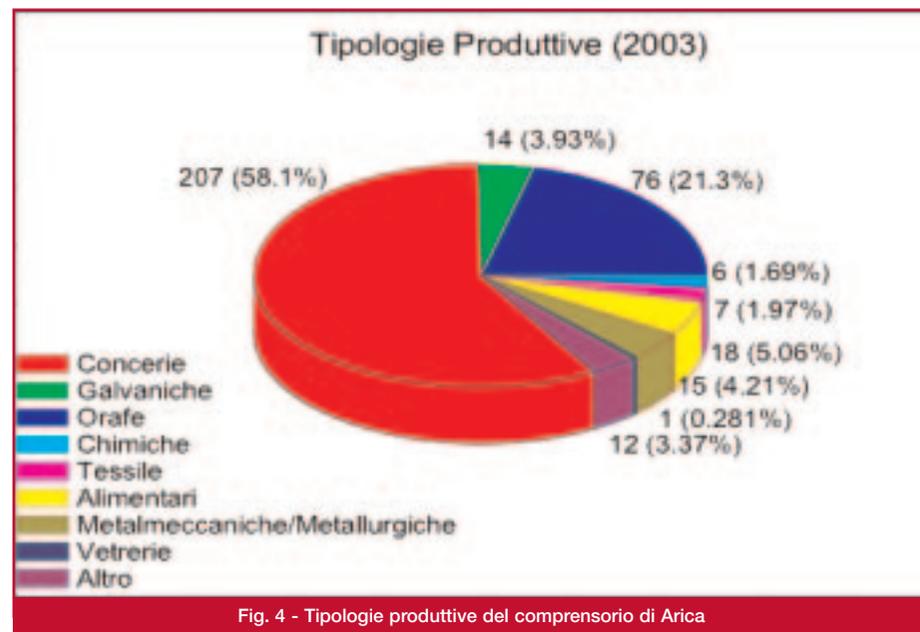


Fig. 4 - Tipologie produttive del comprensorio di Arica

- 500 kg di chemicals per 200-250 kg di pelle finita;

- 15-50 m<sup>3</sup> di acqua/t di pelle grezza [3]. Le aziende in cui viene svolto l'intero ciclo produttivo sono definite a ciclo completo. Un reflujo tipo di una siffatta conceria della vallata presenta le caratteristiche riportate in Tabella 2.

Oggi molte aziende, per poter essere competitive, acquistano sul mercato pelli conciate (wet-blue) in paesi non europei.

Ciò porta alla lavorazione di pelli trattate con prodotti spesso sconosciuti, ma anche a una maggior incidenza sulla qualità delle acque di scarico dei chemicals utilizzati nel processo produttivo, con conseguente possibile presenza di sostanze inibenti il processo depurativo e minor biodegradabilità dei reflui stessi [4].

## Le iniziative del distretto conciario

La particolare sensibilità ambientale di questo distretto produttivo è confermata dalla designazione di un Ambito Ottimale specifico, l'AATO Valle del Chiampo, individuato dalla 36/94 (legge Galli) e successiva L.R. 5/98.

Il settore conciario della Valle del Chiampo, il più importante a livello nazionale, realizza il 54% della produzione nazionale di pelli e rappresenta il 9,8% del fatturato e il 5,13% del livello occupazionale dell'intera provincia di Vicenza (fonte: Associazione Industriali locale). A

Tabella 2 - Caratteristiche di un reflujo tipo di una conceria della vallata (fonte: Acque del Chiampo spa)

PH	8,5
COD totale	5.500 mg/l
COD in soluzione	3.000 mg/l
Solidi Sospesi	2.500 mg/l
Solfuri	150 mg/l
Cloruri	4.200 mg/l
Solfati	1.900 mg/l
Cromo trivalente	100 mg/l
Azoto totale TKN in soluzione	380 mg/l
Azoto totale TKN	550 mg/l

fronte dell'importante immissione di sali nel sistema fognario, la Commissione Tecnica Regionale sezione Ambiente, nella seduta del 13/1/2000, ha prescritto la disposizione di un Programma di dissalaggio al fine di raggiungere progressivamente una riduzione dei sali del 30% nell'arco di sei anni.

Successivamente le società Acque del Chiampo e Medio Chiampo (gestori degli impianti di Arzignano e Montebello V.no) hanno avviato un programma di riduzione della concentrazione di cloruri nelle acque di scarico con una prima riduzione nell'ordine del 5% entro il 31/12/2000, del 15% entro il 31/12/2002 e, attraverso fasi intermedie, la realizzazione dell'intero programma.

Per ridurre il carico di cloruri nelle acque è stata introdotta la tecnica della sbattitura delle pelli grezze tramite bottali a rete. Il sale recuperato (10-20% in peso), dopo una vagliatura e la successiva sterilizzazione, viene riutilizzato per altri scopi (per esempio, come antigelo nel manto stradale).



Fig. 5 - Bottale, tipico macchinario da conceria

Impianto	Contributo percentuale	Portata media giornaliera, 2004 (m3/d)
Trissino	24	25.000
Arzignano	41	42.000
Montecchio	10	10.000
Montebello	16	16.000
Lonigo	9	9.000

Inoltre, Sicit Chemitec e Sicit 2000, società per azioni del gruppo Sicit di Arzignano, che espletano un servizio di trattamento dei residui di lavorazione provenienti dal polo conciario della Valle del Chiampo, hanno predisposto un progetto prototipale per il recupero del sale dalle acque di dissalaggio finalizzato a un'ulteriore riduzione del 10% del carico di cloruri complessivamente sversato.

I processi volti al dissalaggio effettuati a monte dello scarico e le innovazioni nei processi della filiera di depurazione, hanno portato a una sensibile diminuzione dei cloruri, come presentato in Figura 6.

Dal 2001 è stato, inoltre, attuato il progetto GIADA (Gestione Integrata Ambientale nel Distretto conciario della

Valle del Chiampo), la cui finalità è attuare una politica territoriale concertata tra il sistema imprenditoriale e la Pubblica Amministrazione, calibrando gli interventi secondo il criterio delle BAT, Best Available Techniques.

A conclusione del progetto (2004), è stata costituita l'Agenzia Giada con l'obiettivo di proseguire le suddette attività e conseguire la certificazione di distretto secondo la ISO 14001 e il Regolamento EMAS. L'azione congiunta attuata dall'AATO Valle del Chiampo, dalle società Acque del Chiampo e Medio Chiampo, nonché dal sistema di gestione introdotto dal progetto GIADA, hanno avviato processi volti a garantire uno sviluppo economico ambientalmente compatibile.

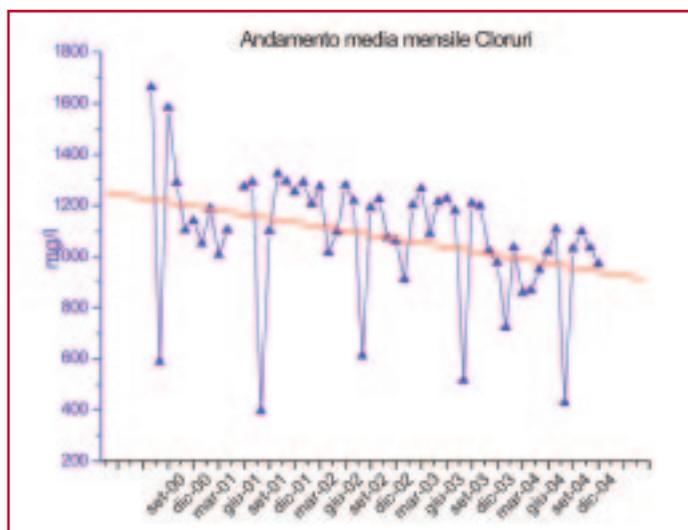


Fig. 6 - Andamento dei cloruri come media mensile (giugno 2000-dicembre 2004)

## Programma di controllo

Nel primo periodo di attività del consorzio, ciascun gestore effettuava il controllo del proprio scarico mentre Arica era responsabile del monitoraggio quotidiano dello scarico del collettore. Successivamente è stato attivato un nuovo Programma di controllo, che - attivo da giugno 2003 - prevede controlli sia interni (gestiti direttamente da Arica) che esterni (affidati ad ARPAV).

I primi consistono in un controllo quotidiano delle acque del collettore, degli scarichi dei cinque depuratori afferenti e un monitoraggio settimanale del corpo idrico ricettore.

Le analisi del collettore, così come quelle dei depuratori, sono riferite a campioni medi giornalieri, prelevati nell'arco di 24 ore da autocampionatori refrigerati automatici.

Alcuni parametri sono determinati con frequenza giornaliera, altri con cadenza settimanale e altri ancora mensilmente. Per il controllo affidato a terzi, il Consorzio ha stipulato una convenzione con il Dipartimento ARPAV di Vicenza per il campionamento e l'analisi allo scarico dei depuratori e in alcuni punti lungo il Fratta [5]; tali controlli sono effettuati con cadenza quindicinale.

Le verifiche esterne consentono anche di validare l'intero processo che porta ai dati analitici, dal campionamento al trattamento del campione fino alla misurazione finale, garantendo la qualità richiesta per i dati prodotti. ARPAV esegue, inoltre, il controllo dello scarico del collettore, in quanto compito istituzionale, per conto dell'Amministrazione Provinciale.

L'applicazione del nuovo programma di

controllo ha notevolmente migliorato la rappresentatività dei campioni e, conseguentemente, delle analisi in quanto:

- il campionamento è stato impostato con le stesse modalità operative sia allo scarico dei depuratori che allo scarico del collettore;
- tutti i campioni prelevati e analizzati sono medi giornalieri;
- è stata uniformata la registrazione dei valori analitici.

## Monitoraggio del collettore (2003-2004)

In riferimento alla portata, il contributo di ogni impianto al collettore è presentato nella Tabella 3, da cui si desume che la portata media dello scarico del collettore stesso è di circa 100.000 m<sup>3</sup>/giorno.

I parametri considerati in questo articolo sono riferiti alle analisi giornaliere previste dal controllo interno allo scarico del collettore. Queste analisi sono eseguite dal laboratorio (certificato ISO 9.001 e ISO 14.001, nonché in fase di accreditamento SINAL) della società Acque del Chiampo.

## Analisi statistica dei dati

La notevole quantità e la diversa tipologia dei dati acquisiti richiedono metodi di analisi che permettano un'efficace interpretazione dello stato di qualità dello scarico del collettore. A questo scopo sono state utilizzate tecniche di analisi multivariata dei dati [6] mediante l'impiego del software Simca-P+. L'analisi multivariata consente di studiare complesse matrici di dati e di estrarre le informazioni essenziali, spesso nascoste dalla grande quantità di variabili.

Tale metodo, in grado di estrapolare rapidamente informazioni, quali la presenza di trend e correlazioni tra i campioni, fra le variabili misurate, tra campioni e variabili, mette in luce l'esistenza di outliers e identifica le tipologie di inquinanti che insistono sulla qualità dello scarico.

In questo studio è stata utilizzata la tecnica "Principal Component Analysis" (PCA), una metodologia che descrive la matrice dati mediante nuove variabili (componenti principali) che sono combi-

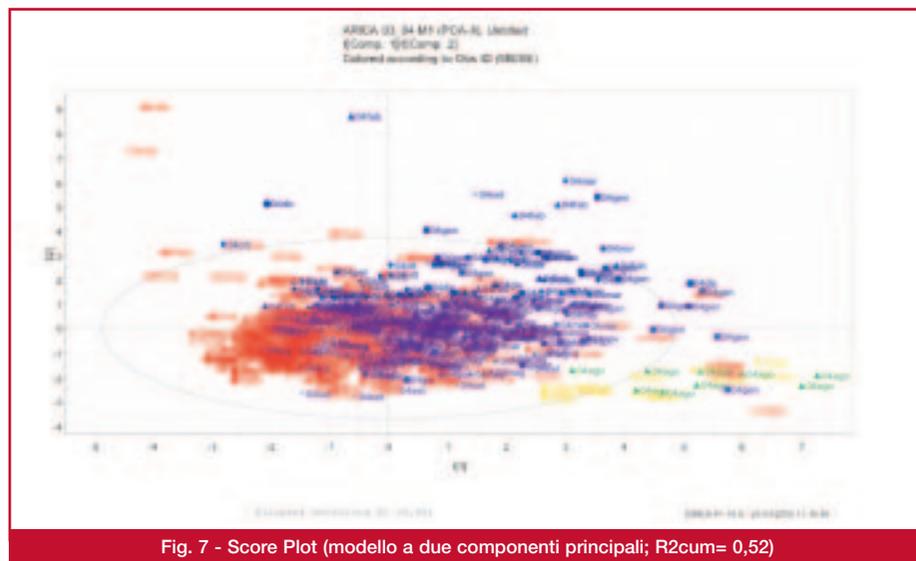


Fig. 7 - Score Plot (modello a due componenti principali; R2cum= 0,52)

nazioni lineari delle variabili originarie e la cui principale caratteristica è di essere ortogonali tra loro.

Le componenti principali interpolano i punti sperimentali con il metodo dei minimi quadrati e, allo stesso tempo, descrivono la massima varianza del sistema. In tal modo, l'intera informazione contenuta nella matrice è esprimibile mediante un sistema di assi, piani o iperpiani a minor dimensione e quindi più facilmente interpretabile.

La matrice dati è composta da 654 righe, ciascuna delle quali corrisponde a un campione giornaliero di reflu e 12 colonne, ognuna delle quali corrisponde ai parametri misurati (pH, conducibilità, COD, solidi sospesi, ammoniaca, nitrati, nitriti, cloruri, solfati, cromo totale, portata e mm di precipitazione atmosferica).

Si può analizzare il risultato della PCA tramite due diagrammi: lo score plot (Fig. 7) e il loading plot (Fig. 8), che rappresentano rispettivamente i campioni nello spazio delle componenti principali e le variabili originali. Dall'osservazione dello score plot si evidenzia che:

- esiste una certa separazione tra l'andamento del 2003 (rosso) e quello del 2004 (blu). Il loading indica che tale

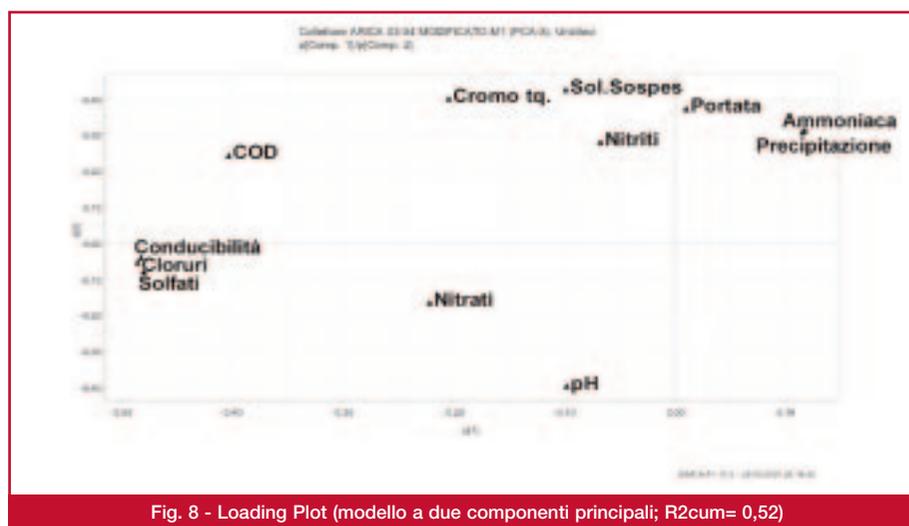


Fig. 8 - Loading Plot (modello a due componenti principali; R2cum= 0,52)

separazione è dovuta principalmente alla scarsa portata e alle deboli precipitazioni del 2003, nonché alla diminuzione nel 2004 della concentrazione di cloruri, solfati e in parte di COD;

- i periodi di ferma della attività produttive (mese di agosto, contrassegnato in giallo per il 2003, in verde per il 2004, e i primi giorni del mese di gennaio) sono nettamente distinguibili dagli altri (formano un cluster di oggetti separati);

- i campioni "03dic", "04feb", "03feb" costituiscono i principali outliers e cioè campioni caratterizzati da valori anomali di alcuni parametri rispetto alla media.

Il loading plot consente di individuare tali parametri, che sono: cromo totale, solidi sospesi totali e COD.

Lo Score Contribution Plot (Fig. 9) mostra, in dettaglio, la situazione del campione "03dic". Dall'osservazione del loading plot si evidenzia che:

- nessuna variabile si pone al centro del diagramma, quindi tutti i parametri analizzati forniscono informazione utile;
- portata e precipitazione non presentano una chiara correlazione; infatti solamente forti precipitazioni portano a variazioni sensibili di portata allo scarico del collettore.

## Bibliografia

- [1] AA.VV.: 2004 "Il Collettore: sistema fragile o ottimale nella risoluzione delle problematiche dei cinque depuratori?", Atti della Tavola Rotonda, Arzignano 17 giugno 2004
- [2] UNIC (2005), "Rapporto Ambientale 2004", marzo 2005
- [3] European Commission: 2003 "Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) - Reference Document on Best Available Techniques for the Tanning of Hides and Skins", February 2003
- [4] Refosco D., Viale D.: 2003 "Il trattamento dei reflui di conce-

ria: problematiche, esperienze, ricerche", Atti del Convegno: Depurazione delle acque, normativa, aspetti gestionale e innovazioni tecnologiche, Padova 27 novembre 2003

- [5] AA.VV.: 2005 "Quadro conoscitivo degli impianti del distretto vicentino della concia e della qualità ambientale dei corpi idrici recettori degli scarichi. Aggiornamento febbraio 2005", Dipartimento ARPAV Provinciale di Vicenza, marzo 2005

- [6] Wold S., Geladi P., Esbensen K., Öhman J. Multiway Principal Components and PLS-Analysis, Journal of Chemometrics, 1, 41-56, 1987

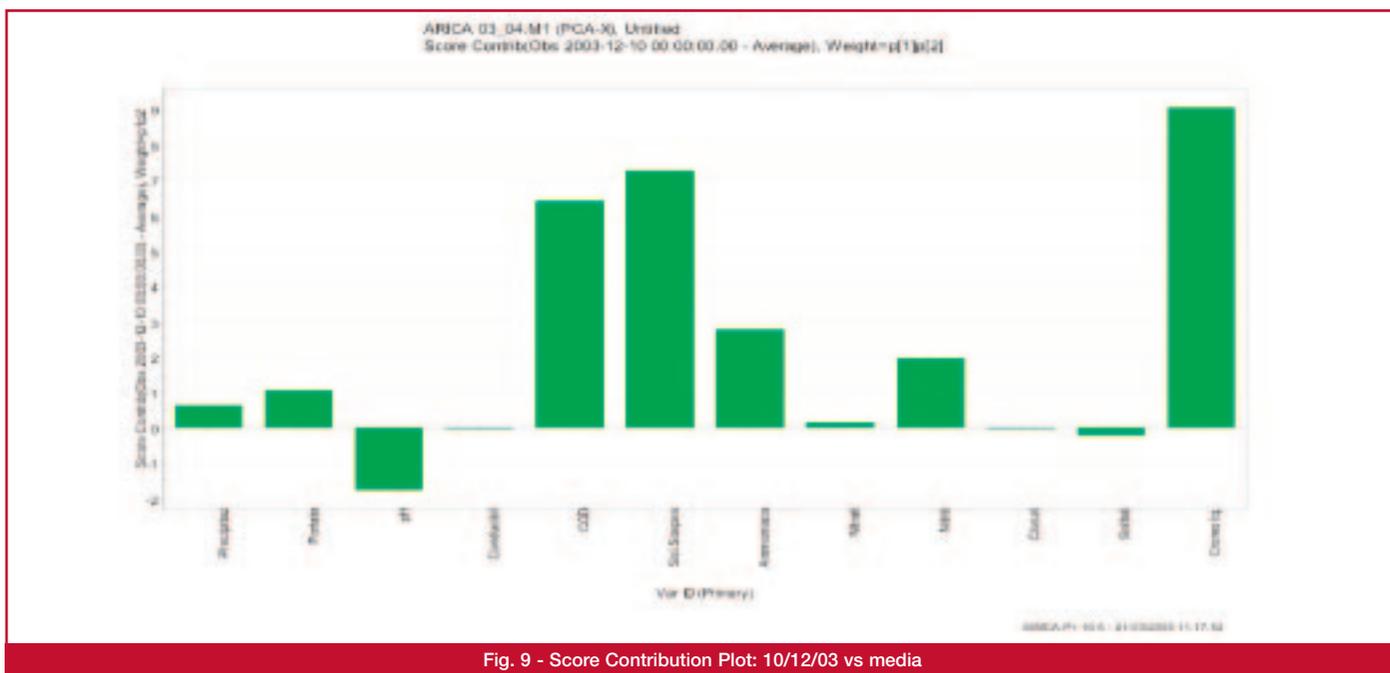


Fig. 9 - Score Contribution Plot: 10/12/03 vs media

## Conclusioni

L'andamento dei cloruri pone in evidenza che le iniziative messe in atto dall'AATO Valle del Chiampo e l'attenta gestione del Collettore attuata da Arica hanno contribuito a diminuire l'impatto ambientale delle attività produttive della zona permettendo altresì di tutelare la falda di Almisano, strategica per l'approvvigionamento idrico del basso veronese e vicentino.

L'analisi multivariata dei dati ha permesso di individuare la via da seguire per i prossimi interventi, i quali saranno volti a ridurre i parametri COD, SST e cromo totale, principali responsabili dello scostamento di alcuni campioni dall'andamento medio. L'attività di monitoraggio intrapresa dal consorzio Arica ha consentito di tracciare un primo esaustivo profilo del refluo del collettore. Tali osservazioni confermano la necessità di mantenere un monitoraggio attento e

sempre più mirato all'intero Sistema-Collettore, sulla base delle indicazioni prioritarie che verranno definite dall'Amministrazione Regionale e Provinciale, nonché alla luce del DM 367/03 e del redigendo PRTA (Piano Regionale Tutela Acque).

## Sviluppi futuri

Considerati i risultati finora ottenuti e la valenza di un capillare monitoraggio dell'intero sistema-collettore, oltre all'esigenza di rendere disponibili i dati a differenti soggetti, il Consorzio ha predisposto un progetto denominato "Sistema di Monitoraggio Integrato", suddiviso in quattro fasi intrinsecamente collegate l'una all'altra e che sono:

- portale con SIT (Sistema Informativo Territoriale), per offrire informazioni georeferenziate destinate sia ai soggetti istituzionalmente competenti (soci del Consorzio ARICA, ARPAV,

Provincia, Regione) sia al cittadino utente internet;

- telecontrollo, con sistemi di analisi on line per monitorare in tempo reale l'andamento di alcuni parametri indicativi allo scarico dei cinque depuratori e del collettore;
- sistemi di analisi on site, per un monitoraggio più frequente e accurato del corpo idrico ricettore.

Il portale (dominio: [www.consorzioarica.it](http://www.consorzioarica.it)) sarà pubblicato entro la fine di quest'anno.

Considerati i risultati raggiunti in questa prima fase con le tecniche di analisi multivariata, il Consorzio prevede di utilizzare le soluzioni proposte da Umetrics.

## Ringraziamenti

*Si ringrazia l'ATO Valle del Chiampo per il fattivo contributo all'attività presentata e per il sostegno nel progetto "Sistema di Monitoraggio Integrato".*

di Silvia Peregalli, Sales manager - Donau Carbon

## Abbattimento e recupero delle S.O.V.

Excursus sulle tecnologie e sulle soluzioni impiantistiche più affidabili ed efficienti, sicurezza di gestione e perseguimento di costi di funzionamento contenuti



Fig. 1 - Tipico ossidatore termico rigenerativo

**Donau Carbon**, società del Gruppo Donau Chemie, offre oltre 80 anni di esperienza sia nel campo della consulenza, progettazione e costruzione di impianti, che in quello della fornitura di prodotti adsorbenti per il trattamento delle emissioni inquinanti. Più di 2.000 impianti volti alla depurazione dell'aria sono funzionanti in tutto il mondo.

I più moderni ed efficaci sistemi di assorbimento su carbone attivo sono stati studiati e realizzati direttamente dal Gruppo e supportati da specifici tipi di carbone nati dalla ricerca e dall'implementazione della tecnica di adsorbimento delle emissioni inquinanti.

I risultati rappresentano da soli una garanzia di affidabilità ed elasticità di adattamento che fanno di questi prodotti la soluzione ideale per i più svariati tipi di applicazione.

Per quanto riguarda l'abbattimento delle sostanze organiche volatili, i processi

adottabili sono molteplici, tanto che, nonostante la casistica delle problematiche industriali sia decisamente diversificata, la tecnologia e il know-how esistenti sono del tutto in grado di fornire un sostanziale e risolutivo contributo in ter-

mini di protezione ambientale. Per i settori che utilizzano un limitato numero di solventi riciclabili nell'ambito produttivo (stampa rotocalco, imballaggio, nastri adesivi e quant'altro), per esempio, appare evidente la convenienza a procedere al recupero tramite adsorbimento su carboni attivi. Nei casi in cui la molteplicità o la tipologia degli inquinanti non lo permettano, o i quantitativi non lo giustifichino, potrebbe risultare preferibile optare per una soluzione di termodistruzione. Semplici e sicure dal punto di vista ambientale, le tecnologie di ossidazione degli inquinanti per via termica possono espletarsi in processi diversificati, legati soprattutto all'ottimizzazione dei costi di gestione. In alcuni casi particolari può risultare conveniente installare, prima di un eventuale trattamento finale di abbattimento, un sistema di concentrazione dell'aria. La padronanza di tali processi, associata alla conoscenza delle altre tec-

nologie basilari (impianto di lavaggio fumi, impianti criogenici, filtri a perdere e biologici...) fanno della Donau Carbon un partner ottimale per coloro che devono ridurre gli inquinanti emessi dai propri impianti produttivi ottimizzando sia gli investimenti che i costi di gestione.

### Impianto di recupero solventi a carbone attivo

Il processo si basa sulla ben nota proprietà del carbone attivo di trattenere le molecole di solvente. Ciclicamente è prevista una "pulizia" del carbone mediante una corrente calda di vapore o gas inerte, che veicola il solvente al di fuori dello stesso. I composti organici vengono successivamente separati dalla corrente che li ha strappati e da eventuali impurezze per semplice decantazione o con apposite colonne di distillazione, ove il processo lo richieda. Gli impianti Donau Carbon sono strutturati per funzionare in modo completamente automatizzato; appositi software di controllo permettono un'accurata gestione dell'impianto, anche a distanza, mediante utilizzo di modem.

Analizzatori in continuo possono essere predisposti per verificare le emissioni mentre il sistema verifica i parametri in ingresso all'installazione. In tal modo l'impianto può operare sulla base degli effettivi parametri di funzionamento istantanei, ottimizzando sia l'efficienza di abbattimento che le rese del recupero e i costi di gestione. L'esperienza del costruttore ha portato a perfezionare il processo di recupero introducendo, dove necessario, sistemi di

recupero calore con vapore, aria od olio diatermico, regolazioni automatiche, disidratazione con setacci molecolari e distillazione dei solventi recuperati. È prevista altresì l'assistenza sia processistica che impiantistica per la gestione e la manutenzione di detti impianti.

Provenendo dalla consolidata esperienza della Lurgi Aktivkhole di origine tedesca, azienda di riferimento nella produzione e nella riattivazione del carbone, Donau Carbon può vantare l'utilizzo di carbone di produzione propria di qualità e la possibilità di accedere anche alla fase di riattivazione dello stesso.

Un impianto è infatti dedicato completamente a questo scopo nel nord della Germania.

Un'unità di Ricerca & Sviluppo implementa di anno in anno gli studi su nuovi tipi di carbone e sulla loro efficienza, mentre l'unità di Engineering & Project permette di offrire agli end-user prodotti affidabili e all'avanguardia.

### Impianti di combustione termica

In presenza di più solventi o di composti che possano inficiare le performance carbone attivo e dei catalizzatori diventa indispensabile adottare una soluzione tecnica tale da garantire sia la sicurezza di gestione che costi di funzionamento accettabili. Il processo di ossidazione delle S.O.V. per via termica risponde a tali esigenze. In questo ambito due tipologie di impianto appaiono disponibili: rigenerativo e recuperativo. La principale differenza tra i due approcci tecnologici è da ricercarsi nel sistema di recupero del calore.

Nel primo caso vengono inserite, al posto di uno scambiatore tubolare aria/aria, due o più camere di preriscaldamento contenenti apposite masse ceramiche ad ele-

vata efficienza di scambio termico. Il funzionamento è ciclico e utilizza alternativamente la capacità termica dei letti di massa inerte per riscaldare il gas in ingresso e recuperare il calore di quello in uscita. Tra i vantaggi offerti da questa soluzione spiccano:

- possibilità di trattare flussi d'aria contenenti inquinanti in misura e numero significativo (miscele complesse);
- possibilità di trattare flussi d'aria contenenti polveri, senza la necessità di pretrattarli o con l'inserimento a monte dell'impianto di appositi filtri;
- elevata efficienza di abbattimento degli inquinanti (concentrazione al camino  $\leq 20 \text{ mg/m}^3$ );
- elevato recupero energetico/termico ( $> 90\%$ );
- costi energetici contenuti;
- semplicità di gestione;
- minimi costi di manutenzione.

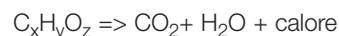
In alcuni casi risulta interessante prevedere un ulteriore recupero energetico, realizzabile tramite utilizzo di vapore, olio diatermico o aria, da utilizzare ad esempio come recupero termico nel sistema di riscaldamento dell'azienda o direttamente sulle macchine all'interno dell'impianto produttivo. Se al problema delle emissioni gassose si vanno a sommare gli scarichi liquidi (non contenenti sali) è possibile modificare la versione rigenerativa standard aggiungendo una precamera di combustione dei liquidi stessi.

Tale soluzione, garantendo il necessario tempo di contatto e l'ottimale temperatura di

esercizio, permette la distruzione delle sostanze organiche sia in fase vapore che liquida ottenendo una qualità dei fumi scaricati al camino nel rispetto delle norme vigenti.

### Impianto di combustione catalitica

Nel caso della combustione termica catalitica l'utilizzo del catalizzatore consente di abbassare la temperatura di ossidazione, normalmente prevista intorno ai 750-800 °C, fino a 280-320 °C. Il processo di termodistribuzione avviene secondo la reazione di ossidazione:



La reazione è esotermica, proporzionalmente alla concentrazione delle sostanze

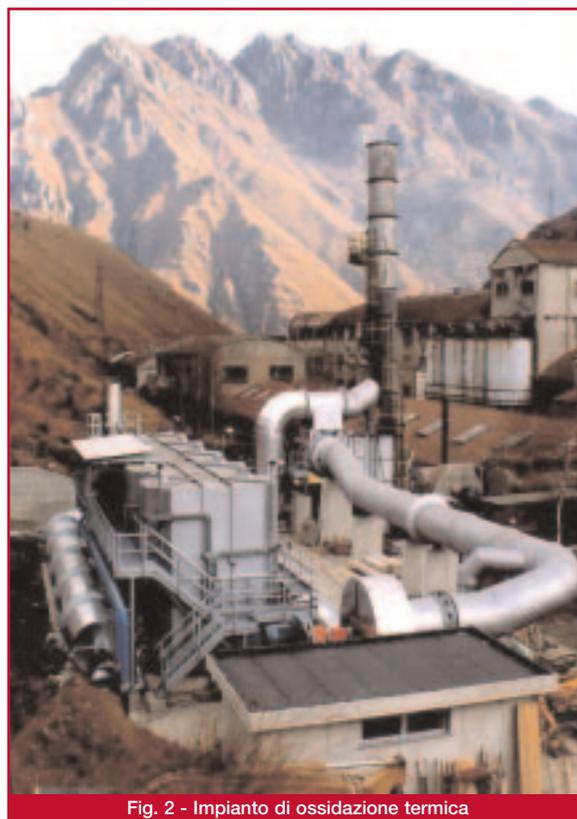


Fig. 2 - Impianto di ossidazione termica



Fig. 3 - Impianto di recupero solventi, con capacità di 300.000 Nm<sup>3</sup>/h

inquinanti e al loro potere calorifico. L'entalpia dei fumi depurati viene utilizzata per preriscaldare l'aria inquinata in ingresso fino alla temperatura di reazione richiesta, oscillante tra 280 e 320°C. Nei casi di elevato apporto di calore si possono studiare ulteriori soluzioni di recupero energetico tramite vapore, acqua calda, aria oppure riutilizzando il calore direttamente nei processi produttivi.

Le recenti formulazioni di nuovi catalizzatori hanno allargato il campo di applicabilità di tale tecnologia; infatti, le diverse unità operative nel settore chimico-farmaceutico testimoniano l'efficienza e la resistenza di alcuni catalizzatori anche nel trattamento delle sostanze alogenate.

Donau Carbon è in grado di fornire anche una versione "rigenerativa", che si differenzia da quella tradizionale per il tipo di recupero energetico. In questi impianti l'aria viene preriscaldata, anziché utilizzando uno scambiatore tubolare, attraverso un letto di massa ceramica. Le rese del recupero sono > 95% e consentono una soglia di autosostentamento (consumo di combustibile 0) decisamente contenuta ( $\leq 1,5 \text{ g/m}^3$ ).

## Impianto di concentrazione

Negli ultimi anni sono stati registrati enormi progressi nel campo del trattamento delle emissioni con concentrazioni < 1 g/m<sup>3</sup>.

È possibile risolvere questi problemi con costi di gestione accettabili. Il cuore dell'impianto è costituito da un tamburo rotante a

base di zeoliti o carbone attivo che adsorbono, in modo dinamico, le sostanze da abbattere.

Tale rotore, che è in lenta rivoluzione intorno al proprio asse, viene investito, per la maggior parte della sua superficie, dall'aria da trattare.

La sua configurazione presenta una por-

zione dove un flusso di aria calda in controcorrente strappa le sostanze organiche precedentemente adsorbite. Il volume di aria di rigenerazione può essere fino a 50 volte inferiore a quello iniziale.

L'utilizzo delle zeoliti come materiale adsorbente (in alternativa al carbone attivo) presenta il vantaggio di una maggiore efficienza di adsorbimento a basse concentrazioni e durata del rotore (oltre 10 anni). Ovviamente questa tecnologia presuppone comunque un successivo trattamento dell'aria concentrata, il vantaggio è che l'impianto di abbattimento finale potrà vantare dimensioni ridotte e operare in condizioni di progetto più favorevoli sia tecnicamente che economicamente.

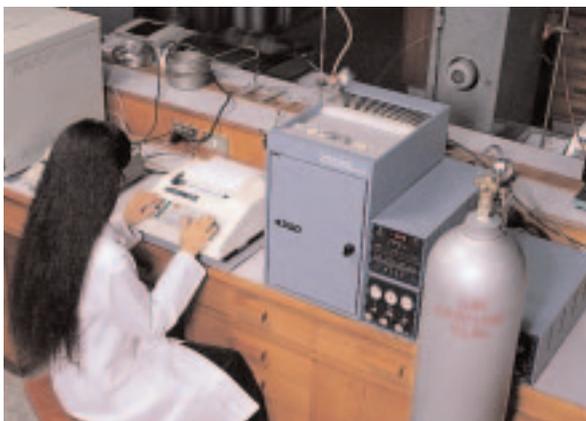
In tutti questi campi d'azione, e in molti altri ancora, l'esperienza del Gruppo Donau Carbon comprende realizzazioni per aziende primarie nei settori più disparati, in uno scenario internazionale e temporale di vasto respiro e interesse.

## PROCESSI DONAU CARBON E TIPI DI CARBONE SPECIFICO

- Kombisorbon®: mercurio e PCDD/F - rimozione dei rifiuti gassosi
- Supersorbon®: depurazione dell'aria di scarico con recupero solvente
- Sulfacid®/Supracid®: rimozione di SO<sub>2</sub> dai gas di scarico che producono acido solforico
- Incenerimento di rifiuti gassosi, liquidi e solidi
- Oxorbon®: rimozione di H<sub>2</sub>S dal gas naturale
- Desorex®: depurazione dell'aria
- Cremitec®: pulizia dei fumi nei crematori
- Sulfosorbon®: pulizia dell'aria esausta di CS<sub>2</sub>
- Cyclosorbon® e Rotorsorbon®: depurazione dell'aria con concentrazione di solventi e recupero a valle
- Depurazione termica/catalitica di aria esausta
- Rimozione di BTX e mercurio dal gas naturale
- Supersorbon® modificato con desorbimento dei gas inerti
- Riattivazione di impianti per carbone attivo

## Miscele per il monitoraggio ambientale

La qualità dell'aria che normalmente respiriamo impone efficaci strumenti di controllo. L'esperienza di Area 8 Ambiente



### Una struttura efficiente

Le provincie di Genova e Imperia, dal 1992 controllano la qualità dell'aria senza vincoli di dipendenza dall'Arpa regionale, come decretato da un'ordinanza del 1991. Nell'area ligure vi sono situazioni differenti: la provincia di La Spezia è gestita dall'Arpa, mentre quella di Savona ha mantenuto formalmente la propria autonomia

L'Italia è il secondo paese europeo per numero di decessi dovuti all'inquinamento atmosferico, con 39.000 morti/anno: un record battuto soltanto dalla Germania, con 65.000 persone perite. Sono questi i numeri impressionanti della bozza di un rapporto della Commissione europea.

Secondo quanto rivela il quotidiano britannico 'The Independent' ogni anno 310.000 europei muoiono per questo motivo. Il giornale, che cita i dati del rapporto Ue, spiega che più del 90% delle morti è imputabile a infarti causati da microparticelle emesse soprattutto dai motori diesel, dalle industrie e dal riscaldamento domestico.

Alla luce di tutto ciò, risulta particolarmente meritevole ogni iniziativa volta a effettuare un monitoraggio della qualità dell'aria efficiente e puntuale.

Per approfondire l'importanza di quest'ultimo, nel caso specifico relativamente alle provincie di Genova e Imperia, abbiamo incontrato Enrico Daminelli, Responsabile dell'Ufficio elaborazione dati ambientali di Area 8 ambiente.

delegando però la gestione operativa dell'attività all'Arpa. Area 8 ambiente è, invece, la divisione che gestisce le provincie di Genova e Imperia: la sua rete di rilevamento è costituita da 14 punti di misura fissi e 8 a tempo determinato (indicativamente un anno), dislocati sul territorio. Questi ultimi sono normalmente costituiti da cabine di monitoraggio nelle quali sono collocati analizzatori specifici per i vari inquinanti (di origine industriale piuttosto che urbano).

Il numero dei punti di misura distribuiti nella zona è destinato ad aumentare nel corso del tempo: a causa della particolare conformazione geografica di Genova, la concentrazione massima dell'inquinamento si registra infatti nel centro città, il che comporterà

### DAL MONDO DEI GAS TECNICI E SPECIALI

Per il gruppo Siad la tutela dell'Ambiente non rappresenta un vincolo per la competitività di un'impresa, bensì una preziosa opportunità per il miglioramento delle proprie prestazioni anche in rapporto ai valori sociali.

L'azienda, produttrice di gas tecnici e speciali, nonché fornitrice di servizi a esso correlati, ha ottenuto a febbraio 2004, la certificazione del proprio Sistema di Gestione Ambientale (SGA), secondo la UNI EN ISO 14001, per lo stabilimento di Osio Sopra (BG).

In sintesi, i punti di forza del Gruppo sono: qualità, servizio, competenza del personale, certificazioni (per esempio, quella Sit garantisce un maggiore riconoscimento all'azienda in fase di gare per gli appalti) ed elevato numero di sedi dislocate sul territorio nazionale, che assicura velocità di consegna, anche e soprattutto in situazioni di emergenza.



analisi particolari in base al piano regionale di tutela della qualità dell'aria (ormai in fase di approvazione), che recepisce, anche se con un certo ritardo, le normative europee già in vigore in altri Paesi.

Molte altre cittadine come Chiavari, Rapallo, Arenzano, Cogoleto, Sestri Levante saranno dotate, nel corso dei prossimi mesi, di un punto fisso di misura e ciò comporterà la realizzazione di nuove centraline di misurazione. Gli strumenti installati nei punti di misura, per funzionare a norma di legge (DPCM del 1983, n.d.r), devono fare riferimento a un campione di misura costituito, nella maggior parte dei casi, da una bombola di gas a concentrazione nota e certificata. Area 8 ambiente, per l'approvvigionamento di

questo delicato materiale, si rivolge a **Siad** con cui aveva iniziato un rapporto di collaborazione a metà degli anni '90.

### **Il ruolo delle bombole di gas**

In ogni punto di rilevamento possono essere contenute fino a un massimo di 2-3 bombole; il rifornimento e la sostituzione gestiti dal personale specializzato del gruppo Siad, coprono in un solo giorno 10-12 postazioni. Le bombole servono principalmente per la messa a punto quotidiana degli strumenti, mentre una volta all'anno sono utilizzate le miscele Sit



per la taratura degli strumenti. Inoltre, ogni sei mesi, incaricati dell'azienda di Bergamo effettuano un controllo delle varie linee, attuando le necessarie sostituzioni per mantenere in efficienza ogni centralina.

## Torbidità on-line



Il torbidimetro Clarity II

**Emerson Process Management** ha introdotto un sistema di misura della torbidità, come estensione delle poten-

zialità della strumentazione Rosemount Analytical per il monitoraggio della qualità dell'acqua. Si tratta del torbidimetro Clarity II, uno strumento on-line a doppio canale che utilizza una camera di misura in grado di eliminare le letture errate causate dalla presenza di bolle. L'apparecchio è impiegato, ad esempio, per il monitoraggio di elevati livelli di torbidità associati ad acque di scarico, controlli di chiarificazione e applicazioni per acque di condensa.

Il sensore dello strumento è realizzato in conformità ai requisiti specificati nella ISO 7027 per la misura di torbidità, utilizzando una sorgente LED

operante nella regione del vicino infrarosso con monitoraggio della luce deviata a 90° dalle particelle sospese nel liquido. Tale tecnica risulta ideale per i bassi livelli di torbidità ed è insensibile alla presenza di coloranti. Il sensore è posizionabile fino a 15 m di distanza dall'unità di analisi e viene fornito completo di cavo d'interconnessione con connettore IP65.

Il torbidimetro esegue misure di torbidità con un'accuratezza del  $\pm 1\%$  della lettura o del  $\pm 0,015\%$  NTU per misure  $< 1$  NTU ed è in grado di misurare sino a 200 NTU. Il design a doppio canale consente l'impiego dei due canali di misura per il monitoraggio simultaneo con campi di misura e uscite analogiche indipendenti.

## Misure di portata

“L'evoluzione attraverso l'innovazione” è lo slogan PROline, l'attuale generazione di misuratori di portata elettromagnetici prodotti da **Endress+Hauser**. A completamento della gamma, l'azienda propone il Promag 10.

Negli ultimi anni, il principio di misura elettromagnetico si è imposto nell'industria, ovunque vi fosse bisogno di determinare con precisione la portata di un liquido acquoso.

Il concetto di base su cui si basa l'intera linea PROline sono i sensori per specifiche applicazioni nell'industria

delle acque e di quelle reflue, nell'industria di processo, nonché per applicazioni igieniche.

Indipendentemente dal tipo di sensore, si può scegliere un trasmettitore che può essere adattato alle singole specifiche richieste e integrato all'interno di sistemi di controllo di processo. Il Promag 50 è il trasmettitore standard, mentre il modello 53 viene impiegato in applicazioni con esteso profilo di funzioni. Il portfolio dei trasmettitori è, come già accennato, completato dal Promag 10, un flussometro con funzioni di misura semplici ed essenziali.



Promag 10, misuratore di portata elettromagnetico

## Movimentazione dell'amianto

Lo smaltimento delle grandi quantità di tubazioni in ferro rivestite di amianto e di lastre di eternit, ancora purtroppo presenti in numerosi edifici, sia civili che industriali (dismessi o meno) rappresenta un problema complesso e dai molteplici aspetti. Oggi, molto spesso, vediamo infatti lastre e tubi, che sono stati rimossi sommariamente, confezionati malamente con cellophane e nastri adesivi varie: un sistema che certamente non può garantire la protezione di chi ne è vicino e tanto meno di chi deve movimentare e trasportare il tutto. **Minini Imballaggi**, punto di riferimento nel settore degli imballaggi flessibili, presenta Plate Bag, un inno-

vativo contenitore concepito e realizzato espressamente per una movimentazione rapida e sicura dell'amianto o di altri materiali contaminanti. Il contenitore è omologato ONU 13H3/Y e adempie quin-



di alla normativa ADR che regola il trasporto stradale di merci pericolose.

Plate Bag, disponibile nel formato 110x310x50 cm e realizzabile su misura a richiesta, è prodotto interamente in polipropilene ed è dotato di liner interno in polietilene per una totale tenuta stagna.

Il contenitore è certificato per una portata massima di 1.000 kg ed è completo di apposite bretelle per un semplice e agevole sollevamento con attrezzature convenzionali di movimentazione come carrelli elevatori e gru; inoltre, non richiede l'impiego di imballaggi secondari o pallet per essere trasportato.

## Aria compressa e risparmio energetico

Lo ZB VSD di **Atlas Copco** è una macchina integrata, monostadio, in grado di erogare aria oil-free con portate da 1.900 a 3.800 m<sup>3</sup>/h a pressioni operative da 0,5 a 1,7 bar (g). Tale compressore d'aria, di tipo centrifugo, trova impiego ottimale in diversi campi: trattamento delle acque reflue, fluidizzazione, miscelamento, aerazione, separazione aria, fermentazione, processi di raffreddamento ed essiccazione. È la prima unità di questo costruttore, dotata di azionamento diretto a velocità variabile e che beneficia dell'esperienza VSD (Variable Speed Drive): la macchina utilizza un convertitore di frequenza integrato che permette di variare la velocità del motore secondo la reale necessità di aria compressa. Si ottiene

così un flusso di aria richiesto a una pressione costante. Tale sistema consente di ridurre il consumo energetico in modo significativo. Poiché l'energia costituisce



la maggior parte del costo del ciclo vitale di un compressore, quello proposto si ripaga con il costo energetico risparmiato. Lo ZB VSD è un package completo e integrato: basta collegarlo all'alimentazione elettrica, al sistema di raffreddamento e alla mandata dell'aria ed è pronto per operare. Proprio perché è stata progettata come package, la macchina non è penalizzata da alcuna finestra di velocità, è priva di vibrazioni e conforme alle direttive EMC. Tra le caratteristiche standard di quest'unità 'pronta all'uso' è incluso il sistema di controllo e monitoraggio Elektronikon, l'impianto di aspirazione aria, la valvola di scarico con silenziatore e la cappotta insonorizzante, che riduce il livello di rumorosità fino a 67 dB(A).