

un'analisi "datata", ma ancora valida di

### Ambiente e Lavoro ToscanaONLUS

---

#### Reporting: il distretto industriale e conciario

#### Evoluzione storica della vicenda dei fanghi

Il problema di compatibilità ambientale delle concerie comincia ad essere sollevato alla fine degli anni '70, con la nascita dei primi comitati antinquinamento nel comprensorio, grazie al diffondersi di una cultura ambientalista (nascita della rivista *Òil grande vetroÓ*). Il dibattito inizialmente è incentrato sulla riduzione del consumo di acqua e sulla ricerca di metodi di produzione meno inquinanti.

Negli anni '80 si assiste al grande sviluppo del settore conciario (piccole concerie e indotto): solo a Santa Croce sono presenti 500 concerie.

Nel 1980, per far fronte agli adempimenti previsti dalla Legge Merli, e in seguito alla emanazione della L. 650/79 di modifica della Legge Merli stessa (regime di proroga e finanziamenti per depuratori centralizzati) viene raggiunto un grande compromesso tra industriali e enti locali: le associazioni industriali si impegnano a costruire i depuratori e i comuni si impegnano a costruire le reti fognarie. Fino ad allora le acque reflue (12.000 mc dalla zona a nord dell'Arno e 4.000 mc dalla zona a sud) venivano scaricate direttamente in Arno.

Nel 1976 comincia la costruzione del depuratore di Santa Croce sull'Arno (AQUARNO), che viene ampliato e rinnovato in fasi successive (nel 1980, 1983 e infine nel 1987). Nel 1981 entra

in funzione anche il 1° lotto dell'impianto di depurazione di Ponte a Egola (CUOIODEPUR), che viene successivamente ampliato per adeguare gli scarichi alla tab. A della legge Merli (l'impianto nella configurazione attuale è entrato in funzione nel 1988). Nel 1982 entrano in funzione anche gli impianti di depurazione centralizzati di Ponte a Cappiano (Fucecchio) e Castelfranco. Quest'ultimo viene successivamente ampliato e dal 1990 comincia a trattare anche acque reflue civili del comune di Castelfranco. Con la realizzazione e il completamento degli impianti di depurazione centralizzati il punto critico del sistema ambientale si sposta dall'inquinamento delle acque di scarico all'inquinamento atmosferico, causato in larga misura dalle emissioni di acido solfidrico degli impianti di depurazione, e allo smaltimento dei fanghi di risulta.

Nei primi anni di funzionamento dei depuratori, dall'80 all'83, i fanghi vengono disposti in aree contigue ai depuratori. La prima discarica controllata viene costruita nel 1983 (DISCARICA DEL CERRI) impermeabilizzando un canale artificiale che collegava Santa Croce e Castelfranco (canale antifosso). I fanghi di Ponte a Egola vengono rifiutati da questa discarica, perché troppo umidi, e vengono smaltiti in una discarica del consorzio conciatori (CASA BONELLO 1).

Nel 1982-83 (la produzione di fanghi ha già raggiunto le 600-700 t/giorno) si comincia a parlare del sito di CASA CARRAIA per la realizzazione di una MEGADISCARICA, con l'avversione di ambientalisti e amministratori comunali che vedono nel progetto un forte disincentivo a ridurre la quantità e la tossicità dei fanghi prodotti e a individuare soluzioni di smaltimento alternative. La battaglia sulla realizzazione di questa discarica dura diversi anni, e nel frattempo, come soluzione transitoria, si realizza la discarica CASA BONELLO 2, che viene utilizzata per tre anni. (*vedi moz. Nj 61, Regione Toscana, 4 febbraio 1986; Deliberazione nj 86, Consiglio Regionale, 8 marzo 1988; Comunicazione Giunta Regionale su discarica Casa Carraia, 22 novembre 1988; moz. Nj 264, 273 e 274, Regione Toscana, 22 novembre 1988*).

Nel 1989 si raggiunge un compromesso e viene siglata una intesa tra associazioni industriali, enti locali e associazioni ambientaliste: si realizza la discarica di CASA CARRAIA, ma solo come soluzione transitoria in attesa della realizzazione dei sistemi alternativi di smaltimento dei fanghi (essiccatore di CUOIODEPUR e argilla espansa di ECOESPANSO). Viene contestualmente istituito un comitato dei garanti per il rispetto del protocollo di accordo, costituito dai rappresentanti delle parti firmatarie dell'accordo, dalle associazioni sindacali ed imprenditoriali e dai comitati ambientalisti. (*Vedi Comunicazioni Giunta regionale, 17 e 24 ottobre 1989; Deliberazione nj 549, Consiglio regionale, 27 dicembre 1989*)

La discarica di CASA CARRAIA viene progettata per smaltire al massimo 350.000 mc di fango,

per una durata complessiva di circa 3 anni. In realtà la discarica è stata utilizzata per 6 anni (fino ad oggi), e nel frattempo non sono stati realizzati gli impianti di smaltimento alternativo dei fanghi. La discarica è stata impiegata per una volumetria pari a 350.000 mc, di cui gli ultimi 100.000 mc autorizzati per lotti successivi di 50.000 mc, e gli imprenditori hanno esportato i fanghi eccedenti le volumetrie smaltibili a Casa Carraia in discariche fuori regione. *(vedi verbali delle riunioni del comitato dei garanti dal 1990 al 1995; Documento di intesa del 27 aprile 1994 con il quale le istituzioni e le parti sociali si assumono una serie di impegni mirati all'ottenimento dei pareri e delle autorizzazioni regionali e provinciali necessarie all'inizio dei lavori per la realizzazione degli impianti di smaltimento alternativo).*

Con la chiusura definitiva della discarica di Casa Carraia, all'inizio del 1996, si apre l'attuale crisi per lo smaltimento dei fanghi di concia. L'11 maggio 1996 viene siglato un protocollo di intesa tra Provincia di Pisa, Comune di Castelfranco, S. Croce, San Miniato, Fucecchio, Associazioni conciatori di S. Croce e di Ponte a Egola, con il quale la Provincia di Pisa si impegna a smaltire nel territorio provinciale 100.000 mc di fanghi in impianti già esistenti e ad individuare, d'intesa con la regione, un nuovo impianto per la messa a dimora dei fanghi fino alla realizzazione degli SS.AA., che dovranno entrare in funzione entro giugno-luglio 1998. Nel luglio del 1996 si inasprisce la polemica con i conciatori, che rivendicano l'individuazione di un sito per la realizzazione di una nuova discarica, minacciando il trasferimento delle attività di concia all'estero. Nel frattempo i fanghi vengono smaltiti nella discarica per RSU di CHIANNI, sollevando le proteste della popolazione locale.

Il 22 luglio 1996 il Consiglio provinciale di Pisa individua un percorso per uscire dall'emergenza, che si articola in tre fasi: la prima fase, già in atto, riguarda il conferimento dei fanghi nella discarica di Chianni fino al raggiungimento dei prefissati 100.000 mc (fine 1996); la seconda fase prevede l'utilizzo di una discarica fuori regione per una volumetria complessiva di 95.000 mc (da gennaio a giugno-luglio 1997); l'ultima fase, che dovrebbe consentire di arrivare fino al giugno-luglio 1998 quando gli impianti di SS.AA. dovrebbero essere ultimati, prevede infine l'impiego di più discariche localizzate nella zona del cuoio (escluso Casa Carraia).

*[Fonte: atti del Consiglio Regionale; Ivo Ruglioni, comune di San Miniato]*

## Informazioni generali sul settore industriale

## la concia al cromo in Toscana

Scritto da Maurizio Marchi  
Venerdì 08 Maggio 2015 09:35 -

---

Il comprensorio del cuoio si estende sulla piana del Valdarno inferiore per una superficie complessiva di 271 km<sup>2</sup>, su cui insiste una popolazione complessiva di 79.000 abitanti (90.000 secondo San Miniato), distribuiti in 6 comuni (S. Maria a Monte, Castelfranco di Sotto, S. Croce sull'Arno, S. Miniato, Montopoli, in provincia di Pisa, e Fucecchio, in provincia di Firenze )

Nel comprensorio sono impiegati quasi 10.000 addetti (7.000 operai, 1.200 impiegati, 1.800 soci), occupati in oltre 800 unità produttive (460 concerie e 400 aziende conto terzi). Le concerie della zona coprono il 35% della produzione nazionale di pelli per calzatura, pelletteria e abbigliamento e il 95% della produzione nazionale di cuoio da suola. Il fatturato annuo complessivo è stimato a circa 3.500 miliardi

Per quanto riguarda la struttura, le imprese del distretto sono generalmente medio-piccole, come si può osservare dalla tabella 1. Dal 1985 ad oggi si è comunque osservato un lieve incremento della dimensione delle imprese, in seguito ad accorpamenti: il numero delle imprese si è infatti ridotto da 950 a 860 unità, mentre contemporaneamente il numero di addetti è passato da 9.000 a 10.000.

Per quanto riguarda i consumi di materia prima e la corrispondente produzione, in tabella 2 si riporta la loro evoluzione temporale dal 1985 ad oggi.

**Tabella 1 - struttura delle imprese nel comprensorio del cuoio.**

Classi	Santa Croce	Montepulciano	Castelfranco e Fucecchio [%]
Fino a 1 addetti	130	59	13,2
da 1 a 2 addetti	132	20	12,3
da 2 a 3 addetti	112	30	12,3
da 3 a 4 addetti	16	40	1,6
da 4 a 5 addetti	12	50	1,2
oltre 5 addetti	5	5	0,5

**Tabella 2 - Consumi annui di materia prima e produzione totale annua di cuoio e pelli nel comprensorio del cuoio dal 1985 ad oggi**

Anno	Consumo materie prime grezze [tonn]	Produzione pelli [tonn]	Produzione cuoio [tonn]
1985	7.720	32.150	0.000.000
1986	1.057	35.550	0.000.000
1987	1.548	36.900	0.600.000
1988	1.596	27.000	0.800.000
1989	2.248	37.250	0.300.000
1990	6.655	38.850	0.600.000
1995	4.408	40.300	0.100.000
1998	3.022	37.100	0.800.000
1997	5.583	39.800	0.400.000
1994	8.373	45.050	0.850.000
1995	6.255	55.900	0.700.000

Relativamente al processo produttivo impiegato, nella zona di Santa Croce (a nord dell'Arno) viene effettuata prevalentemente la concia al cromo, con produzione di pelletteria, nella zona di San Miniato (a sud dell'Arno) è invece molto più diffusa la concia al vegetale con tannini, con produzione di soles da scarpa. Esiste quindi una specializzazione all'interno del comprensorio. Considerando il comprensorio del cuoio nel complesso, da un'indagine condotta dall'USL sulla base di questionari inviati a tutte le aziende del settore, è emerso che il 46% delle aziende effettua la concia al cromo, il 37% effettua la concia al vegetale e il rimanente 17% effettua attività conto terzi.

Considerando infine i consumi del settore industriale, per quanto riguarda la risorsa acqua, si riportano in tabella 3 i dati relativi ai quantitativi annui di acqua denunciati dalle industrie (settori: conciario, chimico, sottoprodotti, etc.) ai consorzi di depurazione, dal 1985 ad oggi. Si può innanzitutto osservare il progressivo aumento dei consumi, particolarmente rilevante negli ultimi due anni (+15% nel 1994 e +3% nel 1995), che può essere parzialmente ricondotto al corrispondente incremento di produzione (+17% pelli e +13% cuoio nel 1994; +10% pelli e +2% cuoio nel 1995). Si può inoltre osservare che Santa Croce sull'Arno, il comune caratterizzato dalla più alta concentrazione dell'industria conciaria, rappresenta da solo circa il 50% dei consumi idrici dell'intero comprensorio. Sempre a proposito dei dati sul consumo industriale di acqua, c'è ancora da osservare che l'acqua viene estratta da pozzi privati, e questo rende difficile il reperimento di dati. Nel Comune di Santa Croce sull'Arno, a partire dal 1984, è stato



## la concia al cromo in Toscana

Scritto da Maurizio Marchi  
Venerdì 08 Maggio 2015 09:35 -

**Tabella 4 - Consumo industriale annuo di energia nel comprensorio del cuoio dal 1992 ad oggi [KW].**

Anno	Santa Croce	Arno	Valori
1992	29.20	6.65	35.85
1993	29.20	6.65	35.85
1994	29.20	6.65	35.85
1995	29.20	6.65	35.85

Per quanto riguarda infine i quantitativi di sostanze chimiche impiegate nei vari cicli di concia, si riportano in tabella 5 alcuni dati relativi ai quantitativi annui dei principali prodotti impiegati nella concia, riportati in un recente studio sull'innovazione tecnologica nel settore conciario, condotto dall'Istituto per la Chimica del Terreno del CNR di Pisa, per conto dell'Amministrazione Provinciale di Pisa [ *Ceccanti & Masciandaro, "Studio dello stato dell'arte e della prefattibilità tecnica di un processo integrato per il riciclo del bagno di calcinaio", 1995* ].

**Tabella 5 - Quantitativi annui di alcuni prodotti impiegati nella concia delle pelli.**

Prodotti	Valori	[tonn/anno]
Calce	13.000	
Sodio	10.000	
Acidi inorganici e organici	10.000	
Concianti al cromo	9.500	
Concianti al tannino	5.700	
Coloranti pigmenti	2.000	
Ingrassanti	2.000	
Resine	2.000	
Solventi	5.000	

[Fonte: dati forniti dal Consorzio Conciatori di Ponte a Egola (Direttore: Damiano Ciurli) e dall'Associazione Conciatori di Santa Croce sull'Arno (Direttore: Piero Maccanti)]

### L'innovazione tecnologica

*Prima di affrontare il problema dell'innovazione tecnologica nel settore conciario, è innanzitutto indispensabile descrivere il ciclo di lavorazione delle pelli. Questo può essere sintetizzato in 4 fasi principali: la prima fase consiste nel lavaggio e rinverdimento delle pelli, conservate sotto sale nei magazzini, che consente di riportare le pelli ad uno stato simile alle pelli macellate fresche. Seguono la depilazione, mediante bagni di calcinaio, e la concia, processo che rende imputrescibile la pelle, utilizzando sali di cromo o, in alternativa, tannini vegetali o sintetici. La fase finale consiste nei numerosi processi di rifinitura. La costante comune alla maggior parte delle operazioni previste dal ciclo produttivo conciario è l'utilizzo del mezzo acquoso combinato con differenti reagenti chimici all'interno di grandi recipienti cilindrici ruotanti (bottali), posti in posizione orizzontale.*

*Lo stato attuale della tecnologia nel settore conciario, come risulta da una indagine condotta su un campione di 41 imprese dal Centro per l'Innovazione nel 1991 [Centro per l'Innovazione & Consorzio Pisa Ricerche, *ÒL'innovazione nelle piccole imprese: il settore conciarioÓ*, 1991], risulta abbastanza differenziato se si considerano separatamente le due fasi principali nelle quali si articola la produzione conciaria: umido e rifinitura. Per l'umido, infatti, la maggior parte dei macchinari risulta essere a controllo manuale (55,3%), mentre il dato appare completamente rovesciato per la rifinitura dove, a fronte di una percentuale del 24% circa di impianti a controllo manuale, si riscontra una forte presenza di macchinari a controllo manuale ed elettronico, a dimostrazione di un maggior sviluppo innovativo che ha caratterizzato questo reparto rispetto all'altro.*

*Al fine fornire un'indicazione di massima della molteplicità di interventi tecnologici applicabili al processo industriale della concia, nel seguito si riporta un elenco sintetico di alcuni dei possibili interventi suggeriti dal mondo della ricerca che potrebbero consentire di ridurre il consumo di materie prime e l'impatto ambientale delle produzioni conciarie.*

**1) Conservazione delle pelli:** *il metodo più diffuso, la salatura, determina, in fase di rinverdimento, l'invio allo scarico di grosse quantità di cloruri, difficilmente separabili dalle acque nella fase di depurazione. Le soluzioni possibili sono:*

*dissalaggio delle pelli per via meccanica in "bottale a rete", [progetto LIFE 94, conceria IVO NUTI di Santa Croce sull'Arno e ENEA di Pisa].*

*recupero del sale durante il lavaggio delle pelli, che porta però a scarsi risultati nel caso in cui le pelli siano state sottoposte a bagno di salamoia invece che a cospargimento superficiale di sale;*

*riduzione della quantità di sale impiegata, utilizzando insieme al sale alcuni biocidi;*

*cambiamento dei sistemi di conservazione, utilizzando la refrigerazione o l'essiccazione ad aria.*

**2) Depilazione:** *per eliminare i peli rimasti sulla pelle si usa di solito solfuro di sodio e calce (calcinaio), e ciò comporta alti livelli di inquinamento da solfuro nelle acque di scarto, oltre a rendere difficile il recupero del pelo come materia prima seconda (per produrre ad es. pennelli o spazzole).*

*Il calcinaio è un refluo concentrato di sostanze organiche di origine animale, calce, solfuro, ammoniaca, cloruro, ad alto carico inquinante; esso rappresenta circa il 20% dei reflui globali in ingresso al depuratore centralizzato e il 50% del volume dei fanghi in uscita. Il notevole aumento del volume dei fanghi è dovuto ai trattamenti per eliminare il solfuro. Il calcinaio rappresenta anche l'80% del carico di azoto in ingresso al depuratore ed è responsabile del 40% dell'azoto ammoniacale in uscita. Risulta quindi di notevole interesse la possibilità di riciclo del bagno di calcinaio [Ceccanti & Masciandaro, "Studio dello stato dell'arte e della prefattibilità tecnica di un processo integrato per il riciclo del bagno di calcinaio", 1995];*

*Un'altra soluzione alternativa riguarda la sostituzione dei solfuri nella fase di calcinaio con prodotti di tipo chimico e/o enzimatico [progetto LIFE 93 coordinato dal CO.VI.AM (Consorzio Concerie Vicentine per l'Ambiente)];*

*decalcinazione con anidride carbonica [progetto LIFE 94, ENEA di Pisa].*

**3) Concia al cromo:** soluzioni alternative alla attuale:

*concia a secco, attuata anche in alcune concerie del comprensorio toscano, consente un risparmio di risorsa idrica pari ad 1/3 mentre il consumo di solfato basico di cromo passa dal 10% in peso delle pelli secche al 6,5-8%. E' stata inoltre dimostrata la sua convenienza economica rispetto al tipo di concia tradizionale [Ceccanti & Masciandaro, "Studio dello stato dell'arte e della prefattibilità tecnica di un processo integrato per il riciclo del bagno di calcinaio", 1995];*

*concia a caldo, messa a punto dalla Stazione Sperimentale Pelli di Napoli, che consente una riduzione della metà del consumo di cromo, richiedendo soltanto qualche modifica tecnica dei bollitori;*

*concia al sale di titanio, in sostituzione del solfato basico di cromo, seguita da riconcia con resine melamminiche [Progetto finalizzato "chimica fine", Ambiente Risorse Salute, giugno 1995];*

*utilizzo di reticolanti a base aldeidica, che permettono la stabilizzazione della pelle prima della fase di conciatrice vera e propria consentendo l'eliminazione della fase di pickel, l'effettuazione delle operazioni meccaniche di pressatura, spaccatura e rasatura con ottenimento di residuo non inquinato da cromo, e l'utilizzo ad alto esaurimento del conciante successivamente impiegato [progetto LIFE 94, conceria IVO NUTI di Santa Croce sull'Arno e ENEA di Pisa].*

**4) Rifinitura delle pelli:** sostituzione delle attuali tecnologie di rifinitura a spruzzo con un sistema a rulli a microschiuma, che consentirebbe di ridurre il consumo di prodotti chimici del 30-40% [progetto LIFE 93 coordinato dal CO.VI.AM].

*[Per raccogliere ulteriori informazioni sull'innovazione tecnologica nel settore conciario è possibile contattare:*

## **la concia al cromo in Toscana**

Scritto da Maurizio Marchi  
Venerdì 08 Maggio 2015 09:35 -

---

- *Dott. Ceccanti e Dott.ssa Masciandaro, CNR-Istituto per la chimica del terreno, Pisa;*

- *UNIC, Unione Nazionale Industria Conciari, Milano;*

- *Stazione Sperimentale per l'Industria delle Pelli e delle Materie Concianti, Napoli;*

- *Conceria Sperimentale Ivo Nuti, Santa Croce;*

- *Ing. Lombardi, ENEA Pisa]*

### **Stato dell'ambiente nel comprensorio del cuoio**

#### **1) Acqua**

*Nel comprensorio sono stati costruiti 4 depuratori centralizzati per il trattamento delle acque reflue:*

- *Depuratore AQUARNO a Santa Croce: all'impianto arrivano scarichi industriali da circa 270 concerie e da 200 aziende conto terzi, che eseguono solo una fase della lavorazione delle pelli. Complessivamente tratta giornalmente circa 20.000 mc di reflui industriali e 3.000 mc di reflui civili provenienti da Santa Croce e in parte da Ponte a Cappiano e da Castelfranco di Sotto.*

- *Depuratore CUOIODEPUR di Ponte a Egola: tratta giornalmente circa 4.800 mc di reflui industriali conciari, 2.500 mc di reflui civili e 200 mc di reflui misti (percolati di discariche, residui da cabine di verniciatura, fosse settiche, etc.); complessivamente l'impianto tratta circa 7.500 mc/giorno di reflui misti.*

- *Depuratore di Ponte a Cappiano: tratta giornalmente 3.500-4.000 mc di reflui industriali e 600-1.000 mc di reflui civili.*

- *Depuratore di Castelfranco di Sotto: tratta giornalmente circa 2.500-2.700 mc di reflui misti, di cui circa 1.000 mc di reflui civili, ricevendo gli scarichi di grosse concerie che hanno già un impianto di trattamento biologico a piè di fabbrica.*

*Si allegano alla presente scheda le planimetrie, o gli schemi di flusso, dei quattro impianti di depurazione, in cui sono illustrate le diverse fasi del processo di depurazione.*

*Tutti i depuratori scaricano in Tab. A della legge Merli, tranne che per alcuni parametri chimici (cloruri e solfati). I valori limite per tali parametri sono infatti difficilmente raggiungibili, anche con l'applicazione dei processi di depurazione più avanzati. I*

*cloruri*

*infatti non possono essere abbattuti per sedimentazione perché quasi tutti i sali di cloro sono solubili; non vengono abbattuti per via biologica perché non partecipano, se non in misura insignificante, al processo biologico. I metodi fino ad ora più usati per eliminare i cloruri vanno dalla deionizzazione di resine a scambio ionico, alla osmosi inversa. Questi metodi, però, oltre a richiedere un'attenta conduzione a causa delle difficoltà che presentano, richiedono anche notevoli costi aggiuntivi, sono quindi realizzabili solo da grandi imprese. Il miglior modo per ridimensionare il problema sarebbe quello di scaricare meno sale, modificando il sistema di conservazione delle pelli, o comunque eliminando il sale dalla superficie delle pelli prima di rinverdirle, e prevedendo il riutilizzo del sale stesso (che altrimenti verrebbe portato in discarica, rientrando pertanto per altra via nel ciclo delle acque).*

*Quanto detto per i cloruri è in gran parte valido anche per i solfati, derivanti dai processi di piclaggio, concia, tintura, etc., che non vengono abbattuti né da trattamenti di depurazione chimica, né da quelli biologici; anzi l'aggiunta di solfato di ferro o di alluminio nel processo di depurazione contribuisce in modo apprezzabile ad innalzarne la concentrazione. La concentrazione di solfati può essere diminuita eliminando o riducendo, quando è possibile, l'acido solforico nel piclaggio.*

*Riscontrate tali difficoltà, le Regioni hanno definito limiti tabellari più elevati per cloruri e solfati. In particolare, per la Regione Toscana, tali limiti sono:*

*- cloruri: (1.200 mg/l per la legge Merli);*

*6.000 mg/l Cons. Ponte a Cappiano;*

*5.000 mg/l Cons. Aquarno e Cuoidepur;*

*3.500 mg/l Cons. Dep. Castelfranco*

*- solfati: 1.800 mg/l (contro i 1000 mg/l della legge Merli).*

*Sempre a proposito di cloruri e solfati, c'è ancora da osservare che la direttiva comunitaria n° 271/91 concernente il trattamento delle acque reflue urbane, non ancora recepita dall'Italia, non considera cloruri e solfati come materiali inquinanti o sostanze pericolose. Questa omissione sembrerebbe dunque liberalizzante o comunque più permissiva di quella persistente nell'ordinamento italiano, benché insistere sulla questione dei limiti di legge significa continuare ad affrontare le questioni ambientali secondo la logica, sempre meno perseguibile, del "comando e controllo".*

*Al fine di fornire una indicazione di massima delle caratteristiche qualitative delle acque reflue in ingresso e in uscita dai depuratori, nella tabelle 6 e 7 si riportano rispettivamente i dati medi mensili relativi ai reflui industriali in ingresso all'impianto e i dati medi annui dei reflui in ingresso e in uscita dal depuratore Aquarno, riferiti al 1995. In tabella 8 si riporta inoltre il prospetto mensile delle analisi delle acque in ingresso e in uscita dal depuratore di Ponte a Cappiano, riferite al mese di giugno 1996, che fornisce un'indicazione delle variazioni giornaliere delle caratteristiche qualitative dei reflui (si tenga comunque presente che i dati di qualità delle acque reflue rilevati presso un impianto di depurazione non possono essere considerati validi anche per gli altri impianti del*

## la concia al cromo in Toscana

Scritto da Maurizio Marchi

Venerdì 08 Maggio 2015 09:35 -

---

comprensorio, in quanto ogni impianto presenta caratteristiche specifiche).

### **tabella 6 - caratteristiche delle acque reflue industriali in ingresso al depuratore Aquarno (medie mensili, 1995).**

Mese	OD t.q.
	(mg/l)
	COD sed.
	(mg/l)
	SS 105°
	(mg/l)
	N-NH4
	(mg/l)
	pH
	(unità)
	Cloruri
	(mg/l)
	Solfati
	(mg/l)
Gennaio	567,2452,57,7335
Febbraio	410,6366,45,42419
Marzo	452,1257,54,85304
Aprile	238,9138,35,72216
Maggio	436,78,02,20784

## la concia al cromo in Toscana

Scritto da Maurizio Marchi

Venerdì 08 Maggio 2015 09:35 -

Giugno	64.224.587	85.28.855
Luglio	56.738.657	52.22.858
Agosto	4.296.628	65.00.497
Settembre	10.538.68	25.55.225
Ottobre	6.257.928	35.32.906
Novembre	12.527.8	73.52.594
Dicembre	16.970.8	75.22.664

**tabella 7 - caratteristiche delle acque reflue in ingresso e in uscita dal depuratore Aquarno (media annue, 1995).**

Refluo	OD	t.q.
(mg/l)		
SS	105°	
(mg/l)		
N-NH4		
(mg/l)		
pH		
(unità)		
Cloruri		
(mg/l)		
Solfati		
(mg/l)		
industria	13.638.35	35.32.563
civile	0.277.88	52.56
uscita	50.337.34	01.356
limite	60.110.580	0.800

[Fonte: le informazioni sulla qualità e quantità di acque in ingresso e in uscita dai depuratori, e

*sulle caratteristiche degli impianti, sono stati forniti dai consorzi di depurazione: - Direttore Aquarno: Dott. Vittorio Prescimone;*

*- Direttore Cuoidepur: Dott. Angelo Borrini;*

*- Direttore Ponte a Cappiano: Dott. Claudio Botrini;*

*- Direttore Castelfranco: Dott. Roberto Lupo.]*

## **2) Rifiuti**

*Nel processo di produzione di cuoio vengono generati i seguenti residui:*

*1) ritagli da pelli grezze (di testa, zampe e coda): questi vengono generalmente raccolti e inviati a fabbriche che producono gelatina o, in minima parte, collanti;*

*2) pelo: il pelo viene per lo più distrutto dalla calcinatura, rendendo difficile la possibilità di un suo riutilizzo. Se recuperato, potrebbe essere impiegato per la produzione di feltro e spazzole, o per la produzione di fertilizzanti (es. Hornpowder);*

*3) carniccio: se la scarnatura è effettuata sulle pelli grezze, il residuo non calcinato viene raccolto dai mattatoi che lo impiegano per la produzione di grassi di qualità e proteine. Se il materiale è invece calcinato, il suo riutilizzo risulta meno conveniente: può comunque essere impiegato per produrre colla o grassi e proteine decomposte utilizzati nei mangimi per animali o nei fertilizzanti.*

*4) ritagli: se non conciati, sono utilizzabili per la produzione di gelatina per alimenti o prodotti per farmaceutica. Se conciati al vegetale, possono essere utilizzati per la produzione di cartoni*

*di fibra. I ritagli di concia al cromo, non utilizzabili da privati per produzioni artigianali, vengono generalmente smaltiti come rifiuti;*

*5) rasature: se provenienti da concia al vegetale, e pertanto prive di metalli pesanti, vengono impiegate per la produzione di cartone di fibra. Se provenienti da concia al cromo il loro riutilizzo risulta invece più difficile;*

*6) polveri di smerigliatura: in genere vengono smaltite in discarica;*

*7) fanghi di depurazione: il problema fondamentale per il riutilizzo di fanghi conciari (ad es. come fertilizzanti in agricoltura) deriva dal loro contenuto di cromo.*

*[Fonte: atti convegno UNIC, "Riciclo dei residui di conceria: possibilità e prospettive"].*

*Per quanto riguarda in particolare la produzione e il riutilizzo di residui nel comprensorio toscano del cuoio, le associazioni industriali hanno fornito i seguenti dati:*

*1) scarnatura: da questa operazione deriva il carniccio, residuo costituito da carne e grasso, riutilizzato per la produzione di prodotti tecnici destinati alla zootecnia e all'agricoltura. Il processo di trattamento viene effettuato dal Consorzio S.G.S. S.p.A. (regolarmente autorizzato dal Ministero della Sanità in base al D.Lgs. 508/92). La quantità di carniccio prodotta nel comprensorio del cuoio è mediamente di circa 80.000 tonn/anno.*

*2) spaccatura: l'operazione, che viene effettuata per rendere uniforme e ridurre lo spessore della pelle, genera un residuo (circa 16.000 tonn/anno) con caratteristiche simili a quelle del carniccio, che viene però destinato prevalentemente alle aziende per la produzione di gelatine ad uso alimentare.*

*3) concia e riconcia al cromo: i liquori di cromo trivalente che vengono scaricati durante l'esecuzione di queste operazioni, vengono raccolti ed inviati ad un impianto consortile che*

## la concia al cromo in Toscana

Scritto da Maurizio Marchi

Venerdì 08 Maggio 2015 09:35 -

tratta e recupera il cromo presente. I liquori di cromo in arrivo all'impianto consortile per l'opportuno trattamento e recupero ammontano mediamente a 100.000 tonn/anno.

4) rasatura, smerigliatura e rifilatura: i residui di queste lavorazioni, stimati in circa 30.000 tonn/anno, vengono inviati ad aziende per la produzione di concimi organici. Piccole quantità di residui di rasatura, spaccatura e rifilatura vengono invece impiegati per la produzione di cuoio rigenerato.

In tabella 9 si riportano inoltre i dati, dichiarati dai consorzi di depurazione, relativi alla produzione annua di fanghi, dal 1985 ad oggi (per Aquarno i dati sono disponibili solo dal 1988 e per Cuoiodepur solo dal 1991). Si può osservare dalla tabella come la produzione di fanghi sia sensibilmente aumentata negli ultimi due anni (+28% nel 1994 e +15% nel 1995). Per valutare in quale misura questo aumento potesse essere ricondotto al corrispondente aumento di produzione, e quindi di consumi di materie prime e di acqua, si sono calcolati i kg di fango prodotti per ogni kg di materia prima impiegata (pelle grezza e semilavorata). Inoltre, per il solo depuratore Aquarno, per cui erano disponibili i dati sui volumi complessivi di reflui trattati (civili e industriali), si sono calcolati i kg di fango prodotti per ogni mc. di acqua trattata. I risultati sono riportati in tabella 10, che evidenzia il progressivo incremento, particolarmente rilevante nell'ultimo anno, della quantità di fanghi prodotti per unità di materia prima trattata, e analogamente il sensibile incremento, nel 1994 e 1995, della quantità di fanghi prodotti per ogni mc. di acqua trattata al depuratore Aquarno. L'aumento complessivo di fanghi prodotti negli ultimi anni non può pertanto essere ricondotto esclusivamente all'incremento di produzione.

**Tabella 9 - Produzione annua di fanghi di risulta dal 1985 ad oggi [tonn/anno].**

Anno	Aquarno	Cuoiodepur	TOTALE
1985	d.n.d.	870	1.903
1986	d.n.d.	900	1.437
1987	d.n.d.	1.100	2.361
1988	2.233	300	2.802
1989	640	300	1.561
1990	516	600	1.347
1991	2335	300	2.972
1992	2335	300	2.972
1993	905	200	1.085
1994	861	800	1.598
1995	667	968	2.255
1996	826	902	2.292

**Tabella 10 - Produzione specifica di fango [kg fango/kg materia prima lavorata; kg fango/mc acqua depurata per il solo depuratore Aquarno].**

Anno kg fango/mc. acqua trattata  
(depuratore Aquarno)

Anno	kg fango/kg materia prima lavorata
1988	0,99
1989	0,98
1990	0,99
1991	0,73
1992	0,74
1993	0,75
1994	0,79
1995	0,92

Sempre a proposito della quantità di fanghi prodotti, in una relazione del Dipartimento Ambiente della Regione Toscana del 17 maggio 1996, relativa all'individuazione di siti per la localizzazione di una discarica, vengono riportati alcuni dati, forniti dalla Provincia di Pisa, che risultano leggermente inferiori a quelli dichiarati dai consorzi di depurazione. Viene infatti indicata una produzione giornaliera di circa 1.000 t/giorno, con punte di circa 1.200 t/giorno, a cui si fa corrispondere una produzione annua di circa 250.000 t. Considerando per i fanghi una densità di 0,8 t/mc, il volume di smaltimento viene valutato in circa 310.000 mc/anno. I fanghi da smaltire presentano un contenuto di acqua assai elevato, dal 60% al 73%, che è destinato a ridursi progressivamente nel corso della permanenza in discarica, con conseguente riduzione di volume dei fanghi (20-30%) e notevole produzione di percolato (Casa Carraia produce attualmente circa 50 mc/giorno di percolato).

Per quanto riguarda le caratteristiche qualitative dei fanghi, sulla base di analisi chimiche effettuate dall'ARPAT nel giugno 1996, si mette in evidenza quanto segue:

- elevata percentuale di contenuto d'acqua (60%-73%);

## la concia al cromo in Toscana

Scritto da Maurizio Marchi  
Venerdì 08 Maggio 2015 09:35 -

- alta percentuale di sostanza organica (33-59%);
- alto contenuto di cloruri (835-2874 mg/kg);
- elevato contenuto di metalli pesanti con prevalenza di cromo totale (le analisi escluderebbero comunque la presenza di cromo esavalente) (1482-19498 mg/kg).

Per fornire dati più precisi, si riporta in allegato, per ciascun depuratore, un certificato di analisi di un campione di fango, prelevato in data recente (estate 1996), e del relativo eluato. Come si può osservare da questi certificati, così come è risultato da altre analisi effettuate anche dall'ARPAT, i fanghi prodotti in tutti gli impianti di depurazione sono classificabili come rifiuti speciali non tossici e nocivi

, conferibili in discarica di II categoria tipo B. Inoltre la presenza di sostanze organiche nei fanghi, ed in particolare di quelle di origine proteica, contribuisce alla stabilizzazione dei metalli pesanti in generale ed in particolare del cromo, per cui la frazione inorganica risulta praticamente inerte per quanto riguarda il possibile trasferimento nell'eluato di elementi tossici o nocivi [

*Atti Convegno: "Utilizzo dei fanghi di depurazione dei reflui conciari", San Miniato, 1986].*

Per quanto concerne i siti di smaltimento, in tabella 11 si riportano i quantitativi di fanghi smaltiti rispettivamente in discariche regionali ed extra regionali, dal 1989 ad oggi. Tali dati, forniti dal CIS, pur discostandosi leggermente da quelli dichiarati separatamente dai singoli consorzi di depurazione, evidenziano l'ordine di grandezza del fenomeno di esportazione dei fanghi. Le discariche extra regionali impiegate negli ultimi due anni per lo smaltimento dei fanghi del comprensorio sono situate in provincia di Savona (Bossarino srl di Vado Ligure), in Provincia di Biella (Cavaglià srl) e in Veneto (Bastian Berton SpA di Villafranca, Gaja srl di Vicenza, Geonova di Treviso).

**Tabella 11 - Smaltimento di fanghi del comprensorio del cuoio dal 1989 ad oggi [t/anno]**

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Discariche regionali	10.37	11.12	11.13	11.13	11.13	11.13	11.13	11.13
extra regionali	88.88	88.88	88.88	88.88	88.88	88.88	88.88	88.88
Chianni	-	-	-	-	-	-	-	36.885

\* i dati del 1996 sono aggiornati al 31/8.

Per quanto riguarda le caratteristiche degli impianti di smaltimento alternativo dei fanghi, nel seguito se ne fornisce una sintetica descrizione.

- Essiccatore: sarà localizzato presso l'impianto di depurazione Cuoidepur, nel Comune di San Miniato, località San Romano. I risultati principali che si vogliono perseguire con la realizzazione dell'impianto di essiccazione sono essenzialmente una stabilizzazione chimico-fisica ed una drastica riduzione dei volumi e del peso dei fanghi (grazie alla riduzione del grado di umidità dal 65% attuale al 10-15%) da smaltire o riutilizzare. L'impianto ha potenzialità media di circa 200 tonn/giorno di fango disidratato, pari a 8,5 tonn/ora, e opera su un ciclo continuo di 24 ore per 7 giorni la settimana. La portata massima è di 12 tonn/ora, pertanto presenta dei margini per il recupero di produzione successivamente a fermate dell'impianto non programmate. Il progetto prevede 3 linee operanti in parallelo costituite da alimentazione automatizzata del fango, da turbo essiccatori a film sottile operanti a circa 90°C, da una sezione di trattamento fumi ad umido che permette l'abbattimento di particelle solide trascinate dai vapori e la condensazione del vapore acqueo successivamente avviato al trattamento acque. Le fume deumidificate vengono riciclate, previo riscaldamento indiretto con olio diatermico, prevalentemente agli essiccatori. La rimanente parte verrà spillata ed inviata come aria comburente al bruciatore della caldaia. Il processo porta alla produzione di circa 85 tonn/giorno di fango essiccato. I dati relativi alle emissioni atmosferiche e alla qualità delle acque di scarico sono stati acquisiti durante la sperimentazione effettuata sull'impianto pilota ubicato a piè di fabbrica. Dal controllo delle emissioni del camino si sono riscontrati valori nella norma, così come non si sono riscontrate variazioni sulle immissioni nei punti monitorati, in prossimità dell'impianto.

- Ecoespanso: sarà localizzato nella nuova zona industriale di Santa Croce, in via del Trebbio, a circa 1,5 km dall'impianto di produzione dei fanghi. Il progetto prevede l'additivazione dei fanghi con argilla ed eventuali altri additivi di origine minerale, ed il trattamento di detta miscela tramite un processo di sinterizzazione, per la produzione di granulati inerti utilizzabili per la produzione di materiali per l'edilizia. Il prodotto ha ovviamente un volume molto maggiore di quello dei fanghi da inertizzare. Il processo si basa sulla proprietà che ha l'argilla, miscelata con calcari e/o caolini particolari, di greificare ad alta temperatura e creare in questo modo una struttura reticolare, capace di bloccare la migrazione di metalli pesanti eventualmente presenti. L'impianto è stato progettato per il trattamento di 400 tonn/giorno di fanghi conciarati pre-disidratati su nastro presse e filtro presse. Il processo si svolge secondo le seguenti fasi principali: 1) essiccazione; 2) miscelazione del fango con argilla e calcare e/o caolino in rapporto 1-1/1-3 sulla s.s. presente nel fango stesso; 3) laminazione; 4) granulazione; 5) essiccazione del granulato fino a tasso di umidità predeterminata; 6) presinterizzazione dei granuli in forno rotante con riscaldamento indiretto; 7) cottura dei granuli in forno rotante a

1.000-1.200 °C. Il processo di trattamento comporta la produzione di vapori, che vengono trattati in appositi impianti di abbattimento, di condense, che vengono reimmesse all'impianto di depurazione, e di un certo quantitativo di polveri provenienti dall'impianto di abbattimento. L'impianto è dotato di sistemi di recupero del calore. Il progetto prevede la possibilità di effettuare la disidratazione del fango proveniente dall'impianto di depurazione presso lo stesso impianto di trattamento; ciò comporta la realizzazione di un fangodotto per l'invio dei fanghi liquidi a questo impianto, eliminando così il trasporto su gomma.

N.B: per informazioni più dettagliate sulle emissioni in atmosfera, e più in generale sulle caratteristiche degli impianti di smaltimento alternativo, si rimanda alle relazioni tecniche disponibili presso il Dipartimento Ambiente della Regione Toscana.

Sempre a proposito di impianti alternativi per lo smaltimento dei rifiuti (in questo caso non solo dei fanghi di risulta), in una recente intervista il Presidente dell'Assoconcia, Alessandro Francioni, ha dichiarato che è attualmente allo studio la possibilità di impiegare un nuovo impianto per il trattamento di tutti gli scarti prodotti in conceria, che permetterebbe a suo avviso di chiudere il cerchio dei rifiuti. L'impianto, proposto dalla società "Lancialplasma", prevede un trattamento dei rifiuti per pirolisi. Tramite l'energia elettrica i rifiuti vengono trasformati in un composto molto scuro, simile alla lava, ma non poroso, che viene chiamato lava basaltica. I contatti con la società Lancialplasma sono stati presi dal CIS, il Consorzio che gestisce gli smaltimenti sia per Santa Croce che per Ponte a Egola. Quindi, il progetto è comprensoriale [*L a Nazione, 5 ottobre 1996*].

*[Fonte: Consorzi per la depurazione delle acque, Consorzio Conciatori di Ponte a Egola e Associazione Conciatori di Santa Croce; Dipartimento Ambiente della Regione Toscana e Settore Ambiente della Provincia di Pisa per le informazioni relative agli impianti di smaltimento alternativo dei fanghi]*

### 3) Aria

I dati disponibili attualmente al riguardo dello stato della qualità dell'aria nel comprensorio del cuoio derivano da due campagne di monitoraggio dei principali inquinanti atmosferici (Polveri (TSS), Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), Acido solfidrico (H<sub>2</sub>S), Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), Ossido di carbonio (CO), Idrocarburi non metanici (NMH)), effettuate nelle postazioni di Santa Croce dall'aprile 1990 all'aprile 1993 e a San Romano dal maggio 1993 al maggio 1996.

E' stato inoltre effettuato dalla Cuoidepur S.p.A. uno studio meteorologico, nel periodo compreso tra il 1990 e il 1991, che ha permesso, con un certo grado di approssimazione dovuto al breve periodo di osservazione, di definire le velocità medie del vento nelle varie direzioni, la rotazione della direzione del vento nell'arco di una giornata, la distribuzione giornaliera dei venti deboli e delle calme. L'elaborazione di questi dati è stata presentata, in forma di una prima stesura da approfondire e completare, alla riunione della Commissione Preliminare per l'inquinamento atmosferico del 27 settembre 1996 dalla D.ssa Gigliola Ciacchini dell'ARPAT. di Pisa.

Per quanto concerne lo studio meteorologico sono state messe in evidenza le seguenti indicazioni di massima:

- predominanza della direzione dei venti dai quadranti orientali ed occidentali;
- un regime preponderante di velocità dei venti tali da non creare turbolenze e diluizione degli inquinanti;
- irrilevanti appaiono i contributi dai quadranti settentrionali e meridionali;

I commenti ai dati chimici delle due campagne di monitoraggio riportano le seguenti osservazioni: - esigua incidenza dell'inquinamento da traffico veicolare sull'inquinamento complessivo della zona (parametri considerati: TSS, NO<sub>2</sub>, CO);

- gli inquinanti di origine industriale più diffusi nel settore risultano essere l'acido solfidrico, il biossido di zolfo, gli idrocarburi non metanici (Sostanze Organiche Volatili derivanti dall'impiego di solventi e mastici), l'ammoniaca;

- l'analisi temporale dei dati mostra un andamento costante delle concentrazioni di acido solfidrico e biossido di zolfo, senza nessuna tendenza alla diminuzione, anzi con i più alti valori concentrati nel periodo '94-'95, ed una sensibile diminuzione delle concentrazioni massime di

## la concia al cromo in Toscana

Scritto da Maurizio Marchi

Venerdì 08 Maggio 2015 09:35 -

---

idrocarburi pur mantenendo un ragguardevole 5-10% di dati superiori al limite di legge di 200 mg/mc;

- i livelli medi di concentrazione di biossido di zolfo e di acido solfidrico appaiono piuttosto alti in confronto ai livelli medi regionali;

- gli eventi di maggiore inquinamento atmosferico hanno sempre avuto luogo nei mesi di giugno-luglio (probabilmente a causa di una maggiore attività depurativa degli scarichi conciarci).

Particolari approfondimenti sono stati svolti sui dati provenienti dalla centralina di San Romano, al fine di determinare l'impatto di un impianto di depurazione centralizzato di grandi dimensioni sull'abitato circostante: questa metodica di indagine, una volta affinata su questo caso di studio, dovrà poi essere applicata sugli altri depuratori del comprensorio o su aree particolarmente compromesse. Tra le considerazioni riportate su queste analisi, appaiono di particolare interesse le seguenti: - nell'anno 1995 sono risultati 25 giorni in cui si è superato per l'idrogeno solforato il limite di 100 mg/mc su 30 minuti (valore di punta), per un totale di 63 ore, mentre nel 1996 si è superato questo valore solo tre volte;

- la maggior parte degli eventi di superamento dei limiti per i composti dello zolfo si verifica sull'abitato di San Romano con vento proveniente dai quadranti E e NE; questi eventi sono direttamente correlati con la qualità delle acque trattate nell'impianto di depurazione Cuioidepur, dipendendo sia dall'acidità delle acque reflue in ingresso all'impianto (sedimentatore primario), sia dalla concentrazione dei medesimi inquinanti gassosi rilevate direttamente sopra le vasche di ossidazione biologica a fanghi attivi.

E' attualmente in corso di realizzazione una rete di monitoraggio dell'inquinamento atmosferico (Amministrazione Provinciale di Pisa con finanziamento regionale) costituita da n° 6 centraline che andranno a coprire il territorio del comprensorio; è previsto per l'autunno il funzionamento di tutte le stazioni della rete, i cui dati perverranno, in forma di bollettino giornaliero, a tutti i Comuni della zona.

*[Fonte: Dott. Fabio Masi, Università di Firenze, Facoltà di Chimica e Farmacia].*

### 4) Suolo

Per quanto riguarda le condizioni geomorfologiche ed idrogeologiche nel comprensorio del cuoio, i sondaggi profondi ed i pozzi trivellati per valutare lo sfruttamento delle falde idriche hanno indicato che nel sottosuolo della pianura santacrocese la successione litologica si compone di livelli acquiferi sabbiosi, ghiaiosi, ciottolosi, separati da strati impermeabili limo-argillosi. Questa composizione è responsabile della presenza di un complesso sistema acquifero artesiano a più livelli sovrapposti e con notevoli variazioni laterali.

Le principali falde acquifere in pressione attualmente conosciute e sfruttate nel comprensorio del cuoio, sono localizzate tra circa 40 e 60 metri dal piano di campagna (I complesso acquifero artesiano), tra 60 e 150 metri (II complesso acquifero artesiano) e a circa 300 metri dal piano di campagna (III complesso acquifero artesiano). L'andamento della superficie piezometrica nel comprensorio risulta strettamente condizionata dagli emungimenti; infatti le linee isopieze descrivono numerose forme concave chiuse, ampie e profonde (coni di depressione), centrate sui principali nuclei industriali, che rimangono tali per tutto l'arco dell'anno. E' evidente che l'acquifero sottoposto ad un emungimento eccessivo non riesce a recuperare e a riportare i livelli a valori più accettabili durante le ore in cui il lavoro si ferma. I livelli piezometrici rilevati alla fine del periodo di chiusura estiva mostrano ancora coni di depressione nella zona, testimoniando così che l'innalzamento della falda è soltanto parziale, anche dopo un prolungato periodo di recupero. Il forte squilibrio tra ricarica ed emungimento (deficit piezometrico di circa 15-20 metri in condizione dinamiche) determina inoltre rilevanti problemi di subsidenza nel comprensorio del cuoio [ *Ceccanti & Masciandaro, "Studio dello stato dell'arte e della prefattibilità tecnica di un processo integrato per il riciclo del bagno di calcinaio", 1995* ].

Per affrontare il problema dell'eccessivo deficit piezometrico, esistono attualmente nel comprensorio due diverse ipotesi di intervento:

- realizzazione di un acquedotto industriale;
- ricarica artificiale delle falde acquifere artesiane, utilizzando l'acqua dell'Arno.

Per quanto riguarda il livello di contaminazione dei terreni, si deve considerare che gli scarichi delle acque reflue e dei fanghi avvenuti sistematicamente fino agli anni '70 nei corsi d'acqua superficiali, in falda e sui terreni, quando ancora non erano operanti le normative antinquinamento, hanno provocato una sensibile modifica delle proprietà dei terreni, della qualità delle piante e delle acque sotterranee. Da un'indagine condotta sui terreni interessati dall'attività conciaria e su quelli limitrofi, è scaturito un quadro preoccupante per quanto riguarda la vulnerabilità dell'ecosistema. Su questi terreni, infatti, per anni, sono stati applicati fanghi di conceria ad alto carico inquinante, in quanto caratterizzato da un'elevata concentrazione di Cromo e COD. Il cromo fu usato come marcatore dell'inquinamento, in quanto è un metallo notoriamente utilizzato nel processo di concia e ha la proprietà di fissarsi nel terreno, ma è poco assorbito dalle piante (è possibile trovarne traccia nelle radici, ma raramente è rilevabile nel fusto della pianta). La figura 1 mostra, infatti, una marcata presenza di cromo nel terreno e nelle radici, in misura prevalente nella zona di Santa Croce rispetto agli altri comuni del comprensorio. Analisi effettuate sui terreni di Santa Croce hanno evidenziato un andamento della distribuzione del cromo maggiore nella zona del depuratore e gradualmente minore spostandosi verso il centro abitato, con valori di concentrazione compresi tra 75 e 5.000 mg/kg [ *Ceccanti & Masciandaro, "Studio dello stato dell'arte e della prefattibilità tecnica di un processo integrato per il riciclo del bagno di calcinaio", 1995* ].

A proposito del cromo, è di fondamentale importanza sottolineare la differenza tra cromo trivalente (cromo III) e cromo esavalente (cromo VI). Il primo è mutagenicamente inattivo, ed è un micronutriente essenziale (l'uomo ne necessita di 50-200 microgrammi al giorno); solo in alte dosi risulta teratogeno (azione sui feti). Il secondo è invece mutageno, teratogeno, ed induce il cancro polmonare.

Il cromo trivalente adsorbito sui fanghi è poco solubile anche a pH acido (simulazione piogge acide), quindi i fanghi non presentano particolari problemi per la disposizione in discarica o direttamente sul terreno. Si deve comunque considerare che ripetuti campionamenti di suolo sottoposto a spandimento di fanghi contenenti cromo, in un arco di diciannove anni (66 tonnellate di fanghi per ettaro ogni anno), hanno mostrato un aumento della concentrazione di cromo da 0,9 a 2,6 mg/kg, e quest'ultima concentrazione si è mantenuta pressoché costante per sette anni dopo la cessazione dello spandimento.

### 5) Territorio

Un altro aspetto che deve essere considerato nel valutare lo stato dell'ambiente nel comprensorio del cuoio è l'assetto urbanistico dei Comuni, ed in particolare del Comune di Santa Croce sull'Arno, caratterizzato da una forte commistione tra tessuto industriale e residenziale. Questo fatto comporta, oltre che evidenti problemi di qualità dell'ambiente urbano, anche notevoli rischi per la sicurezza dei lavoratori, nonché una riduzione della capacità produttiva delle aziende, a causa della mancanza di adeguati spazi e dell'arretratezza delle strutture produttive. I nuovi Piani Regolatori dei Comuni del comprensorio prevedono il trasferimento delle attività produttive nelle zone industriali, ma, soprattutto nel Comune di Santa Croce, si verificano già problemi di congestione delle aree esistenti. Con il trasferimento delle attività produttive si apre poi il problema del riutilizzo delle aree dismesse, che molto probabilmente richiederanno interventi di bonifica. Nel programmare interventi nel comprensorio del cuoio è pertanto indispensabile prendere in considerazione questo aspetto.

*[Fonti: Dott. Sandro Gagliardi di Pisa per informazioni su progetto di ricarica artificiale delle falde acquifere artesiane; Dott. Damasco Morelli, PubliSer, per informazioni relative al progetto di acquedotto industriale; Dott. Fabio Masi, Università di Firenze, per informazioni relative al cromo].*

### I costi di risanamento ambientale

Le informazioni relative ai costi complessivi sostenuti fino ad oggi per il risanamento ambientale nel comprensorio del cuoio sono solo frammentarie.

In un recente convegno organizzato dalla UNIC si dichiara che gli oneri finanziari per la realizzazione dei quattro depuratori centralizzati al 31/12/1993 assommavano a oltre 590 miliardi di lire, di cui il 15% ottenuti attraverso finanziamenti pubblici e il restante 85% mediante autofinanziamento delle utenze industriali. La gestione dei sistemi di depurazione è garantita dall'applicazione alle utenze industriali di una tariffa intera per mc di acqua denunciata, variabile da 8.000 a 20.000 L/mc, in relazione alla tipologia produttiva e quindi alle

caratteristiche qualitative dello scarico

*[Fonte: atti convegno UNIC, "Gli scarichi dell'industria conciaria dalla Merli alla direttiva comunitaria: il caso dei solfati e cloruri", 1995].*

Informazioni più dettagliate sugli aspetti economici legati alla depurazione delle acque reflue sono state fornite dal Consorzio Aquarno, che gestisce il più grande impianto di depurazione del comprensorio. Il Consorzio è una Società per Azioni: ogni conceria che vuole far trattare i propri reflui industriali dal depuratore, in base alla fascia di portata di refluò in cui rientra, riceve una porzione del pacchetto azionario, ma paga al Consorzio una tassa mensile più o meno alta a seconda del carico inquinante che è contenuto nel refluò. Questa tassa viene determinata confrontando il valore del carico inquinante proveniente da una certa azienda con la media ponderata del carico inquinante calcolata su tutte le portate in ingresso: tanto maggiore risulta la differenza tra i due valori, tanto più elevata è la quota di denaro che l'azienda deve pagare per poter scaricare i propri reflui al depuratore. In media le entrate mensili al depuratore Aquarno si aggirano sui 3-4 miliardi di lire. Per quanto riguarda le spese, il bilancio annuale è così suddiviso:

- Trasporto in discarica 19-20 miliardi

(spesa di circa 113 L/Kg fango)

- Reattivi 10-11 miliardi

- Spese personale 4,2 miliardi

- Manutenzione 3,8 miliardi

- Energia elettrica 2,8 miliardi

- Varie 2 miliardi

- TOTALE 41,8-43,8 miliardi

In base a dati forniti dal Comune di Santa Croce sull'Arno, i costi di realizzazione dell'impianto di depurazione Aquarno assommano complessivamente a 54,5 miliardi, di cui 15,5 sostenuti dal 1969 al 1984 a carico della Regione Toscana, 14 sostenuti dal 1985 al 1990 a carico dei Fondi FIO e 25 sostenuti dal 1984 al 1990 a carico dei privati.

In tabella 12 si riportano inoltre i costi di esercizio dei quattro impianti di depurazione del comprensorio dal 1985 ad oggi. Si può osservare dalla tabella il progressivo incremento dei costi di risanamento ambientale, e l'incidenza sempre maggiore dei costi di smaltimento dei fanghi sui costi complessivi di esercizio dei depuratori. Anche considerando i costi specifici si osserva un progressivo aumento: il costo complessivo per metro cubo di acqua depurata, comprensivo dello smaltimento dei fanghi, è infatti passato dalle 3.500 lire del 1985 alle 11.000 lire del 1995 (con notevoli differenze da un impianto di depurazione all'altro: da L. 6.626 presso l'impianto di depurazione di Castelfranco a L. 17.080 presso l'impianto Cuioidepur di Ponte a Egola).

**Tabella 12 - Costi di esercizio dei depuratori [miliardi/anno].**

Anno	Aquarno depuratore	Cuioidepur depuratore	Ponte a Egola depuratore	Castelfranco depuratore	Castelfranco smezzata
1985	53,63	31,2	40,50	90,2	
1986	63,44	23,2	40,51	00,2	
1987	73,54	43,2	40,51	00,2	
1988	87,64	75,3	21,21	00,3	
1989	113,5	87,4	51,81	00,5	
1990	126,07	74,01	91,00	00,5	
1991	130,2	56,54	02,01	10,6	
1992	134,21	75,02	51,10	10,8	
1993	140,05	22,21	30,5		
1994	144,00	56,92	01,50	50,5	
1995	149,01	8,75	92,61	70,7	

*tutti i dati sono stati forniti dai consorzi di depurazione, ad eccezione dei dati riportati in corsivo, forniti dal Comune di Santa Croce sull'Arno.*

Si riportano infine alcune informazioni relative ai costi di realizzazione degli impianti di

smaltimento alternativo

dei fanghi.

Per quanto riguarda l'impianto ECOESPANSO, il costo complessivo previsto per l'intervento è di 73 miliardi di lire, così suddiviso:

- I° lotto: sistema per il trattamento e lo smaltimento dei fanghi mediante essiccamento dei fanghi - laminazione granulazione con argilla - II° essiccamento - sinterizzazione e ciclo termico ad alta temperatura con successivo raffreddamento:

L. 64.000.000.000;

- II° lotto: sistema di termoutilizzazione della frazione a valorizzazione energetica (sostanze organiche) con recupero di energia:

L. 8.936.460.000;

- terreno: L. 683.540.000.

Per quanto concerne invece l'impianto di ESSICCAZIONE, il costo complessivo previsto per l'intervento è di L. 11.050.485.666, così ripartito: - costo complessivo per la sperimentazione e gli studi preliminari: L. 390.000.000;

- indagini preliminari necessarie alla redazione del progetto ed oneri di progettazione: L. 780.000.000 ;

- realizzazione opere civili: L. 1.648.176.166;

## la concia al cromo in Toscana

Scritto da Maurizio Marchi

Venerdì 08 Maggio 2015 09:35 -

---

- acquisizione apparecchiature elettromeccaniche: L. 7.483.609.500;

- realizzazione opere comuni: L. 748.700.000.

*[Fonte: Consorzi per la depurazione del comprensorio del cuoio per le informazioni sui costi di depurazione; Dipartimento Ambiente della Regione Toscana per le informazioni relative agli impianti di smaltimento alternativo dei fanghi].*

---

[Torna all'indice](#)