



**NUOVA  
SOLMINE**

SOCIETÀ PER AZIONI



Prof. n. *204* MM/mm

Raccomandata A.R.

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione Valutazioni Ambientali

Scarlino, Li 22/12/2009

E.prot DVA – 2010 – 0000223 del 15/01/2010

Spett.  
AMM. PROV. GROSSETO  
Dipartimento Territorio Ambiente  
Sostenibilità  
Settore Ambiente – Serv. Ingegneria  
Ambientale  
U.O. Rifiuti e Bonifiche  
Via Aurelia Nord, 217/A  
**58100 GROSSETO (GR)**

Spett.  
COMUNE DI SCARLINO  
Settore Ambiente e Lavori Pubblici  
Via Martiri d'Istia, 1  
**58020 SCARLINO (GR)**

Spett.  
A.R.P.A.T.  
Dipartimento di Grosseto  
Via Fiume, 35  
**58100 GROSSETO (GR)**

e.p.c. Spett/le

**MINISTERO DELL'AMBIENTE E  
DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E  
DEL MARE**  
Direzione Generale per la  
Salvaguardia Ambientale  
DIVISIONE VI IPPC-RIS  
Via Cristoforo Colombo, 44  
**00147 ROMA (RM)**



OGGETTO: **Note Tecnica Gestione delle acque in uscita dalla Barriera Idraulica – Sito GR.72  
Loc. Casone Comune di Scarlino (GR).  
"TRASMISSIONE ELABORATO"**

Con la presenta siamo ad inoltrare la documentazione di cui all'oggetto mediante la quale si intende proporre il riutilizzo diretto delle acque in uscita dalla barriera idraulica realizzata a valle del GR72 all'interno del ciclo produttivo di stabilimento previo invio delle acque stesse all'impianto di trattamento di osmosi inversa, al quale sono avviate tutte le acque a servizio del ciclo produttivo.

La proposta viene inoltrata secondo quanto previsto dalla normativa vigente (D. Lgs. 152/06 art. 243) e considerando quanto già a suo tempo espresso da ARPAT Dipartimento Provinciale di Grosseto circa il fatto che le acque di falda, anche se contaminate, rappresentano un potenziale risorsa per il territorio.

In attesa di un riscontro in merito ed a disposizione per qualsiasi chiarimento

Nuova SOLMINE S.p.A.  
STABILIMENTO DI SCARLINO  
Uff. Tecnico - Uff. Patrimoniale  
*Miriano Meloni*  
IL RESPONSABILE  
**(P.I. Miriano MELONI)**

Sede Legale: Loc. Casone - 58020 SCARLINO (GR)  
Capitale Sociale € 4.007.652,00 i.v.  
N° Iscr. Reg. Impr. GR, Codice Fiscale  
e Partita IVA 01420420067  
Casella Postale 110 - 58022 Follonica (GR)  
Tel. 0566.70111 - ric. aut. - Telefax 0566.51573  
www.solmine.it - E-mail: info@solmine.it  
Società con unico socio soggetta all'attività di  
direzione e coordinamento della SOL.MAR. SPA

Sede operativa: Stabilimento di Scarlino  
Loc. Casone - 58020 SCARLINO (GR)  
Casella Postale 110 - 58022 Follonica (GR)  
C.C.I.A.A. Grosseto n° 123912 R.E.A.  
Tel. 0566.70111 - ric. aut. - Telefax 0566.51573  
www.solmine.it - E-mail: info@solmine.it

Sede operativa: Stab.to di Serravalle Scrivia  
Via Nuova Vignole, 38  
15069 Serravalle Scrivia (AL)  
C.C.I.A.A. Alessandria n° 160298 R.E.A.  
Tel. 0143.61096 - Fax 0143.61097  
www.soris.it - E-mail: soris@soris.it



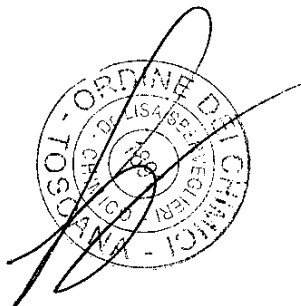
NUOVA  
**SOLMINE**

**NOTA TECNICA GESTIONE DELLE ACQUE IN USCITA  
DALLA BARRIERA IDRAULICA - GR72 LOC.  
CASONE, SCARLINO GR**

DICEMBRE 2009

**GRUPPO DI LAVORO**

ING. FRANCO ROCCHI  
DOTT. GEOL. IACOPO TINTI  
DOTT. CHIM. LISA SBERVEGLIERI  
DOTT. GEOL. MARINA CATTANEO



Ing. **FRANCO ROCCHI**  
ORDINE INGEGNERI della Provincia di PISA  
N° 1041 Sezione A  
INGEGNERE CIVILE E AMBIENTALE  
INDUSTRIALE, DELL'INFORMAZIONE



**ambiente**

ingegneria ambientale e laboratori

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV  
= UNI EN ISO 9001:2000 =  
UNI EN ISO 14001:2004

Firenze, via di Soffiano, 15 - tel. 055-7399056 - Carrara, via Frassina 21 - Tel. 0585-855624

## INDICE

---

1	Premessa.....	2
2	Inquadramento generale.....	3
2.1	Iter tecnico amministrativo .....	3
2.2	Inquadramento normativo .....	3
2.3	Proposta di modifica per la gestione delle acque in uscita dal Barrieramento idraulico	5
3	Breve descrizione dell'impianto di produzione acque ad uso industriale.....	7
3.1	Caratteristiche generali.....	7
3.2	Descrizione del processo .....	9
3.2.1	Ciclo dell'acqua prima dell'osmosi inversa .....	9
3.2.1.1	Caratteristiche delle acque in ingresso all'impianto di osmosi.....	11
3.2.2	Produzione di acqua osmotizzata.....	11
3.2.3	Caratteristiche del concentrato.....	12
3.2.3.1	Richiesta di autorizzazione allo scarico di acque di concentrato .....	12
4	Acque in uscita dalla barriera idraulica .....	14
4.1	Portata media acque della barriera idraulica .....	16
4.2	Caratterizzazione chimica acque della barriera idraulica .....	18
4.3	Stima della qualità chimico fisica delle acque in ingresso all'impianto osmosi a seguito dell'integrazione del flusso di barriera.....	21
5	Considerazioni conclusive .....	22

## 1 PREMESSA

La presente nota tecnica viene elaborata su commissione della società Nuova Solmine S.p.A. al fine indicare le future modalità previste per la gestione delle acque in uscita dalla barriera idraulica realizzata a valle idrogeologica del sito GR72 in località Casone di Scarlino (GR) inizialmente quale intervento di Messa in Sicurezza di Emergenza e successivamente quale Bonifica.

Nella presente proposta, in linea con la vigente normativa (D. Lgs. 152/06, art. 243 comma 1) si prevede il riutilizzo delle acque sotterranee, derivanti dagli interventi di bonifica mediante barrieramento idraulico a valle del sito GR72, all'interno del ciclo di produzione di acque ad uso industriale. In particolare, si prevede l'avvio delle acque all'impianto di demineralizzazione parziale mediante processo di osmosi inversa che permette di ottenere acque dette "permeate" povere in ioni che vengono successivamente utilizzate all'interno del ciclo produttivo dell'impianto Nuova Solmine S.p.A. di Scarlino.

Al fine di inquadrare la problematica inerente la gestione delle acque in oggetto, di seguito si riporta un breve inquadramento dell'iter tecnico amministrativo e della normativa attualmente in vigore per la gestione di tali acque.

## 2 INQUADRAMENTO GENERALE

Nel presente capitolo si riporta un breve inquadramento dell'iter tecnico amministrativo e della normativa attualmente in vigore per la gestione delle acque in uscita da sistema di barriera idraulico realizzato a valle idrogeologica del sito GR72.

### 2.1 Iter tecnico amministrativo

In conformità con l'Ordinanza n. 125 dell'11/12/02 del Comune di Scarlino, che prevedeva l'adozione di interventi di messa in sicurezza d'emergenza sul sito GR72, Nuova Solmine spa ha realizzato una barriera idraulica dinamica costituita da n. 12 pozzi avente funzione di intercettare e il flusso idrico della falda superficiale ed evitare il trasporto degli inquinanti a valle idrogeologica del sito.

Tale sistema di MISE si è evoluto in un sistema di Bonifica per il quale, all'interno del Progetto Preliminare di bonifica, si prevedeva la gestione delle acque in uscita avviandole ad una vasca in c.a. e rilanciandole allo stabilimento della Nuova Solmine per il loro riutilizzo nel ciclo produttivo.

La barriera, a tutt'oggi in funzione, consente di creare un fronte di depressione piezometrica della falda acquifera superficiale in transito attraverso i lotti S. Martino ed Ex-Frantumazione; le acque emunte sono avviate ad idonea vasca di accumulo e da lì sono state gestite in conformità con le indicazioni progettuali fino alle diverse indicazioni imposte dagli enti di controllo (Conferenza dei Servizi del 4/10/05), notificate dal Comune di Scarlino con nota prot. 18977 del 16/11/05, che hanno obbligato Nuova Solmine a smaltire le acque di barriera come rifiuto presso impianti autorizzati esterni.

### 2.2 Inquadramento normativo

La gestione delle acque di Messa in Sicurezza e Bonifica in conformità con i criteri normativi ha subito alcune variazioni nel tempo.

La mancanza di una chiara indicazione normativa relativa alla gestione delle acque di MISE o di Bonifica nella previgente normativa (D. Lgs. 22/97 e s.m.i.) aveva portato le Pubbliche Amministrazioni coinvolte nei procedimenti di bonifica, sulla base dell'opinione espressa dal Ministero dell'Ambiente, a considerare le medesime come un rifiuto e pertanto da avviare ad impianti di smaltimento esterni o da gestire autorizzando gli eventuali impianti

di trattamento preliminari al riutilizzo in ciclo produttivo ai sensi degli artt. 27 e 28 dell'allora vigente D. Lgs. 22/97.

Su tale scia, in occasione della Conferenza dei Servizi tenutasi presso il Comune di Scarlino nei giorni del 15/03/2005 e 04/10/2005, la Provincia di Grosseto aveva espresso parere in merito alle acque in uscita dalla barriera idraulica realizzata a valle idrogeologica del sito GR72 considerandole non quali "acque di scarico", ma quali rifiuti. In tale contesto veniva richiesta la preventiva autorizzazione degli impianti di trattamento o smaltimento acque ai sensi degli articoli 27 e 28 del D. Lgs. 22/97, anche nel caso di riutilizzo all'interno del ciclo produttivo di stabilimento.

La normativa attualmente in vigore (**D. Lgs. 152/06**) prevede (**art. 243 comma 1**) che "Le acque di falda emunte dalle falde sotterranee, nell'ambito degli interventi di bonifica o messa in sicurezza di un sito, possono essere scaricate, direttamente o dopo essere state utilizzate in cicli produttivi in esercizio nel sito stesso, nel rispetto dei limiti di emissione di acque reflue industriali in acque superficiali di cui al presente decreto."

Con tale norma, pertanto, si è inteso colmare un vuoto normativo presente dall'interno dell'abrogato D. Lgs. 22/97 e s.m.i., perseguendo l'obiettivo di dare maggiore certezza agli enti di controllo ed agli operatori, i quali, attuando gli interventi di bonifica in regime normativo pregresso si trovavano ad agire in condizioni paradossali. Infatti, in assenza di una specifica norma relativa alla gestione delle acque di risulta da interventi di bonifica, poteva verificarsi il paradosso di trattare nei medesimi impianti a servizio del ciclo produttivo di stabilimento, le acque derivanti da interventi di depurazione delle acque di processo (al fine di ricondurle entro i limiti di emissione previsti dalla normativa in materia di scarichi idrici) e da interventi di bonifica (e quindi secondo la pregressa interpretazione "rifiuti liquidi") da scaricare entro i limiti, più severi, richiamati dal D.M. 471/99, anche se confluenti nello stesso corpo ricettore mediante la medesima condotta.

Visto il nuovo regime normativo che ha fornito una chiara indicazione circa le modalità per la gestione delle acque in uscita da sistemi di bonifica o MISE delle acque sotterranee, nei successivi capitoli si intende fornire le necessarie informazioni al fine di modificare l'attuale gestione delle acque in uscita dalla barriera idraulica che prevede lo smaltimento delle stesse in impianti esterni autorizzati.

### 2.3 Proposta di modifica per la gestione delle acque in uscita dal Barrieramento idraulico

Nella presente proposta, in linea con la vigente normativa (D. Lgs. 152/06, art. 243 comma 1) si prevede il riutilizzo delle acque sotterranee derivanti dagli interventi di bonifica mediante barrieramento idraulico a valle del sito GR72 all'interno del ciclo di produzione di acque ad uso industriale. In particolare, si prevede l'avvio delle acque all'impianto di demineralizzazione parziale mediante processo di osmosi inversa che permette di ottenere acque dette "permeate" povere in ioni che vengono successivamente utilizzate all'interno del ciclo produttivo dell'impianto Nuova Solmine S.p.A. di Scarlino.

Tale modalità di gestione, che prevede il riutilizzo nel ciclo produttivo di stabilimento, veniva incentivata da ARPAT Dipartimento Provinciale di Grosseto già nel Verbale della Conferenza dei Servizi tenutasi presso il Comune di Scarlino nei giorni del 15/03/2005 e 04/10/2005, del quale si riporta uno stralcio:

*"Secondo l'ARPAT, a tutt'oggi, non esiste alcuna norma che classifica come rifiuto le acque di falda provenienti dalle attività di bonifica che vengono condottate, senza soluzione di continuità, verso il sistema di trattamento. A tale proposito sono note le seguenti prescrizioni imposte dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio in situazioni analoghe:*

- o le acque di falda provenienti da siti sottoposti a bonifica sono un rifiuto;*
- o devono essere sottoposte a trattamento sino al raggiungimento degli standard riportati nel D.M. 471/99 o, in alternativa, fino ad ottenere le caratteristiche idonee per il loro riutilizzo a scopi industriali.*

*L'ARPAT fa presente che le acque di falda, anche se contaminate, rappresentano comunque un potenziale risorsa per il territorio, dove la disponibilità idrica è destinata a rappresentare uno tra i principali fattori limitanti dello sviluppo. A tal fine, di fronte ad un quadro normativo poco chiaro, sottolinea l'importanza di promuovere le soluzioni che consentano il recupero ed il riutilizzo delle acque contaminate. Come già riportato in precedenti atti prodotti da questo Ente (Verbale C.d.S. Comune di Scarlino del 17/02/) la bonifica delle acque sotterranee dovrà comunque essere affrontata e risolta in un contesto unitario all'interno di tutta l'area di Scarlino."*

Secondo quanto sopra, in linea con le indicazioni normative attuali (D. Lgs. 152/06 art. 243) e considerando quanto già a suo tempo espresso da ARPAT Dipartimento Provinciale di Grosseto, **si propone il riutilizzo diretto delle acque in uscita dalla barriera idraulica all'interno del ciclo produttivo di stabilimento previo avvio delle acque stesse all'impianto di trattamento mediante osmosi inversa, al quale sono avviate tutte le acque a servizio del ciclo produttivo.**

Di seguito per chiarezza, si riportano capitoli dedicati ad una descrizione di sintesi del processo di trattamento mediante osmosi inversa ed alla descrizione dei flussi idrici in ingresso e delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque derivanti dalla barriera idraulica.



### 3 BREVE DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE ACQUE AD USO INDUSTRIALE

Allo stato attuale all'impianto di produzione di acque ad uso industriale vengono avviate acque derivanti dalla Gora delle Ferriere ed acque appositamente prelevate da pozzi.

In situazioni di emergenze, inoltre, è previsto di alimentare l'impianto con acque superficiali derivanti da Gavorrano, che mediante una condotta interrata, confluiscono nel bacino di accumulo della Gora delle Ferriere.

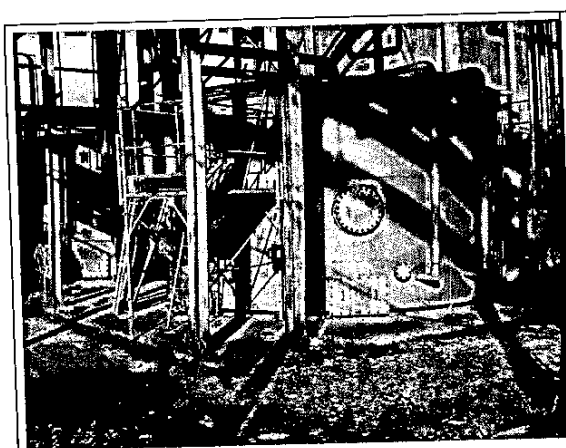
#### 3.1 Caratteristiche generali

L'impianto di osmosi inversa per la produzione di acque ad uso industriale è inserito all'interno dello stabilimento di Nuova Solmine e più precisamente nell'attuale area impiegata dall'impianto di demineralizzazione del Termokimik.

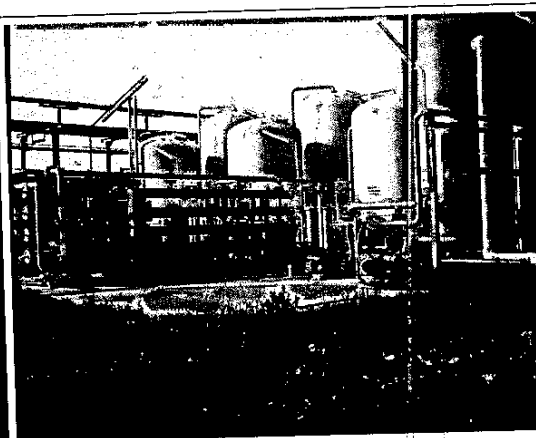
La conformazione impiantistica risulta articolata su tre linee di funzionamento comprendenti ciascuna un filtro a pirolusite, un filtro a carbone, due filtri di sicurezza ed infine 13 vessels contenenti le membrane per il processo di osmosi.

La prima linea è dedicata esclusivamente all'acqua proveniente dai pozzi mentre le altre due sono dedicate al trattamento delle acque superficiali.

Allo stato attuale le acque superficiali, prima della filtrazione, sono sottoposte a un trattamento di chiariflocculazione e successivo trattamento di neutralizzazione.

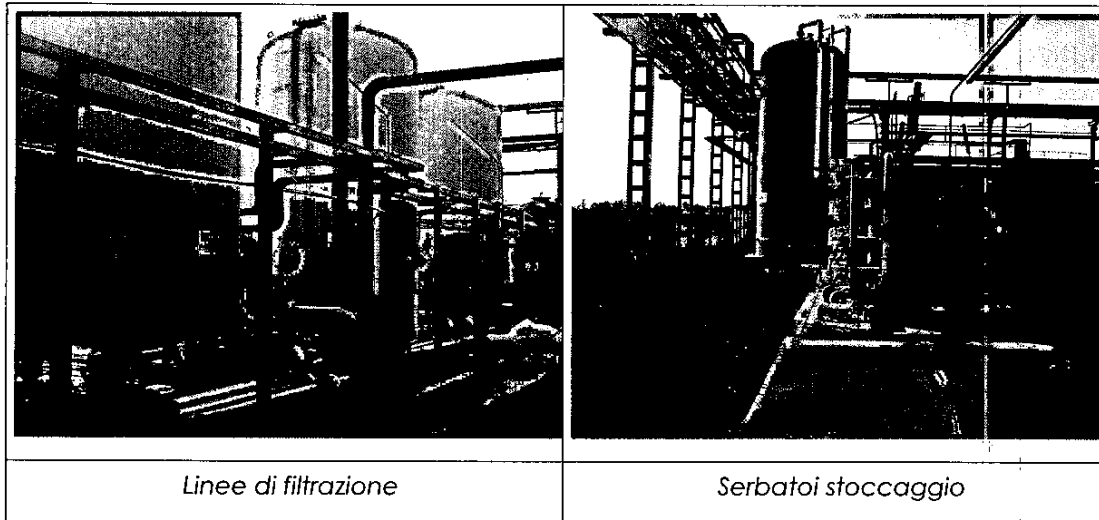


Filtri di sicurezza



Filtri piruliste, osmosi, stoccaggi

A servizio delle tre linee di trattamento sono presenti serbatoi di stoccaggio dell'acqua grezza e dell'acqua osmotizzata, serbatoi di stoccaggio dei prodotti chimici addizionati nell'impianto ed altre apparecchiature necessarie al corretto funzionamento di tutto il sistema di trattamento.



Le linee di trattamento sono state dimensionate sulle seguenti portate di progetto:

<i>PROVENIENZA ACQUA GREZZA</i>	<i>PORTATA IN INGRESSO</i>	<i>U.M.</i>
Acqua da pozzi	100	m <sup>3</sup> /h
Acqua grezza "Gora delle Ferriere"	240	m <sup>3</sup> /h
Acqua grezza di Gavorrano	ad integrazione	m <sup>3</sup> /h

Il prodotto (acqua osmotizzata) risulta pari a circa 240 m<sup>3</sup>/h considerando gli apporti, quando necessario, delle acque da Gavorrano.

### 3.2 Descrizione del processo

Volendo procedere ad una schematizzazione del processo di produzione di acqua destinata all'utilizzo industriale all'interno dello stabilimento, è possibile identificare le seguenti unità funzionali che sono logicamente rappresentate dalla schema a blocchi riportato di seguito:

- dosaggio di ipoclorito di sodio sulle linee a Gora (Gavorrano)
- dosaggio di ipoclorito di sodio sulla linea a pozzi
- filtrazione su filtri a gravità esistenti sulla linea Gora (Gavorrano)
- filtrazione, deferrizzazione e demagnetizzazione su filtri a pirolusite attivata
- dechlorazione e rimozione di una parte delle sostanze organiche su filtri a carbone attivato
- dosaggio di acido solforico e antiscalant
- filtrazione di sicurezza
- osmosi inversa
- stoccaggio e ripresa acqua osmotizzata

#### 3.2.1 Ciclo dell'acqua prima dell'osmosi inversa

Occorre distinguere il flusso che alimenta la linea osmosi A con acqua di pozzo dalle linee osmosi B e C che impiegano acqua di fiume (Gora delle Ferriere e Gavorrano).

- o **Linea A (pozzo):** l'acqua viene prelevata direttamente dalla rete ed inviata al filtro della pirolusite dove avviene l'eliminazione del ferro e del manganese; successivamente l'acqua trattata viene inviata ad un serbatoio di stoccaggio (denominato "di contatto") dove viene addizionata di ipoclorito per la sterilizzazione. Questo passaggio risulta necessario per eliminare l'eventuale carica batterica presente nel fluido prima dell'avvio alle membrane; la sosta nel serbatoio "di contatto" garantisce il necessario tempo per la sterilizzazione. A questo punto l'acqua è inviata al filtro a carbone dove avviene l'eliminazione del cloro e successivamente, previo dosaggio di antiscalant (per impedire la precipitazione dei solfati) e di acido solforico (per impedire la precipitazione dei carbonati) e filtraggio su filtri a cartucce (per evitare che solidi di dimensioni superiori a 5 µm raggiungano le membrane di osmosi), alle membrane dell'osmosi inversa.

- o **Linee B e C (Gora/Gavorrano):** l'acqua grezza viene prelevata, a mezzo di idonee pompe, dal bacino di stoccaggio situato fuori dallo stabilimento e inviata a mezzo tubazione al un "reactivator" (detto anche "chiarificatore") dove è addizionata di ipoclorito di sodio per i seguenti motivi:
  - creare un ambiente ossidante per la destabilizzazione dei colloidi;
  - creare un ambiente ossidante necessario all'attivazione della pirolusite presente nel successivo stadio di deferrizzazione e demagnetizzazione;
  - effettuare un controllo della carica batterica presente nell'acqua da trattare;
  - saturare una parte della domanda chimica di ossigeno dovuta alle sostanze organiche ed inorganiche presenti nell'acqua.

L'acqua sterilizzata è inviata a due filtri a gravità aventi un letto filtrante a sabbia (denominati Monoscour) la cui funzione è quella di rimuovere la limacciosità presente nell'acqua grezza. L'eventuale frazione pesante contenuta nell'acqua che passa dal chiarificatore si raccoglie per gravità sul fondo dello stesso; tale frazione viene tolta mediante opportuni scarichi all'interno della vasca "di neutralizzazione", il cui contenuto liquido viene inviato ad impianto di trattamento liquidi interno all'area di stabilimento .

L'acqua filtrata viene raccolta in una vasca (vasca dell'acqua filtrata) e da qui a mezzo pompe, inviata ai filtri a pirolusite delle linee B e C, previa aggiunta di coadiuvante di filtrazione. I filtri a pirolusite servono a eliminare eventuali residui sospesi (in primis colloidi di silice) sfuggiti ai filtri Monoscour e di eliminare il ferro ed il manganese dall'acqua trattata con formazione dei rispettivi ossidi trattenuti dal letto filtrante. L'acqua in uscita dai filtri a pirolusite viene infine inviata ai filtri a carbone per l'eliminazione del cloro e successivamente, con le medesime modalità già descritte, alle membrane di osmosi inversa.

Per tutte e tre le linee sopra descritte si ottengono due correnti acquose: il **permeato**, acqua povera di ioni ed il **concentrato** che si arricchisce di ioni. Il rapporto fra permeato e concentrato è circa 70/30%.

Il permeato viene quindi inviato a serbatoio di stoccaggio e successivamente alla vasca dell'acqua deionizzata.

### 3.2.1.1 Caratteristiche delle acque in ingresso all'impianto di osmosi

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque in ingresso all'impianto di osmosi per ciascuna delle linee precedentemente descritte.

PARAMETRO	U.M.	LINEA A	LINEE B E C
Colore	-	torbida	torbida
Odore	-	assente	assente
pH	-	7,96	7,8 - 8,2
Conducibilità	µS/cm	1.602	2.080 - 2.140
Torbidità	FTU	nd	15 - 17
Durezza totale	mg/l CaCO <sub>3</sub>	675	1.375 - 1.510
Nitrati	mg/l	14,6	9,5 - 13,2
Solfati	mg/l	364	1.050 - 1.250
Cloruri	mg/l	110	19 - 21,6
Bario	mg/l	0,047	0,023
Silice	mg/l	30,9	10,8
Stronzio	mg/l	8,44	5,45
Ferro	mg/l	0,04	0,25
Manganese	mg/l	0,001	0,143
Sostanze organiche	mg/l	3,8	4,1

### 3.2.2 Produzione di acqua osmotizzata

In base alle portate in ingresso sono calcolati i volumi di acqua finale prodotta in funzione delle miscelazioni effettuate sull'acqua grezza in ingresso all'impianto:

TIPOLOGIA ACQUA GREZZA	PORTATA PRODOTTA	U.M.
Gora+ Pozzi	240	m <sup>3</sup> /h
Gavorrano	<0	m <sup>3</sup> /h
Gora(50%)+Gavorrano (50%)	<0	m <sup>3</sup> /h

### 3.2.3 Caratteristiche del concentrato

Il concentrato prodotto al termine del trattamento di osmosi inversa è un'acqua ricca in ioni in quanto contiene quelli presenti nell'acqua grezza in ingresso al pretrattamento. Tale acqua viene quindi avviata ad un serbatoio di stoccaggio (detto "di controlavaggio") ed utilizzata in parte per effettuare il controlavaggio dei filtri a carbone ed a pirolusite. All'interno del serbatoio di controlavaggio l'unico trattamento previsto è il dosaggio di ipoclorito per evitare la proliferazione di batteri.

L'acqua di risulta dai lavaggi di tutti i filtri dell'impianto viene inviata ad una vasca di raccolta reflui e, da qui, all'impianto di trattamento effluenti interno allo stabilimento (TAS).

Il lavaggio dei filtri avviene a seconda dei metri cubi di acqua trattata e quindi, quando questo non viene effettuato, il concentrato dell'osmosi risulta inutilizzato.

#### 3.2.3.1 Richiesta di autorizzazione allo scarico di acque di concentrato

In relazione al fatto che talora le acque di concentrato risultano inutilizzate, è stata effettuata apposita "Richiesta di Autorizzazione allo scarico di acque reflue dall'impianto di osmosi inversa ai sensi del D. Lgs. 152/99" in data 20/02/2003 e successiva "Richiesta di Variazione alla autorizzazione allo scarico n. 3975 del 18/11/2004" in data 16/12/2004. L'autorizzazione è stata richiesta in quanto le acque di concentrato da avviare a scarico in fogna rispettano i limiti di cui alla tabella 3 del D. Lgs. 152/99 (oggi tabella 3 allegato 5 parte III del D. Lgs. 152/06). Unico parametro che si discosta dal valore di riferimento di cui sopra è quello relativo ai solfati. Tuttavia il decreto specifica che tale valore, limite non deve essere considerato nel caso in cui lo scarico sia effettuato in acqua di mare come nel caso dell'impianto di Nuova Solmine.

PARAMETRO	U.M.	CONCENTRATO	TAB. 3
pH		7,6	5,5-9,5
solidi sospesi tot.	mg/l	non presenti	<= 80
alluminio	mg/l	<0,36	<=1
arsenico	mg/l	<0,03	<=0,5
bario	mg/l	0,06	<=20
cadmio	mg/l	<0,001	<=0,02
cromo totale	mg/l	<0,01	<=2
ferro	mg/l	<0,01	<=2
manganese	mg/l	<0,01	<=2
mercurio	mg/l	<0,005	<=0,005

PARAMETRO	U.M.	CONCENTRATO	TAB. 3
nichel	mg/l	<0,01	<=2
piombo	mg/l	<0,02	<=0,2
rame	mg/l	<0,01	<=0,1
selenio	mg/l	<0,02	<=0,03
stagno	mg/l	<0,02	<=0,5
zinco	mg/l	<0,02	<=0,5
cianuri tot.	mg/l	non pres	<=0,5
cloro attivo libero	mg/l	non pres	<=0,2
solfuri	mg/l	non pres	<=1
solfiti	mg/l	non pres	<=1
solfati	mg/l	2.064	<=1.000 <sup>1</sup>
cloruri	mg/l	non pres	<=1.200
fluoruri	mg/l	non pres	<=6
fosforo tot.	mg/l	0,97	<=10
azoto	mg/l	<0,1	<=15
azoto nitroso	mg/l	0,02	<=0,6
azoto nitrico	mg/l	8,6	<=20

Con Determinazione n. 4602 del 21/11/2006 è stato espresso parere favorevole alla richiesta di autorizzazione allo scarico in corpo idrico definito Canale Solmine dei rifiuti industriali provenienti dall'impianto di trattamento di osmosi inversa della ditta Nuova Solmine nei limiti della Tabella 3 dell'allegato 5 parte III del D. Lgs. 152/06 "scarichi in acque superficiali".

Tra le prescrizioni alla autorizzazione allo scarico vi è la necessità di effettuare attività di autocontrollo delle acque di scarico con cadenza almeno trimestrale.

<sup>1</sup> tale limite non vale per lo scarico a mare.

#### 4 ACQUE IN USCITA DALLA BARRIERA IDRAULICA

Come precedentemente accennato, a valle idrogeologica del sito GR72 sono stati realizzati, inizialmente quale intervento di Messa in Sicurezza di Emergenze e successivamente in regime di Bonifica, n. 12 pozzi barriera ubicati come nella seguente immagine.

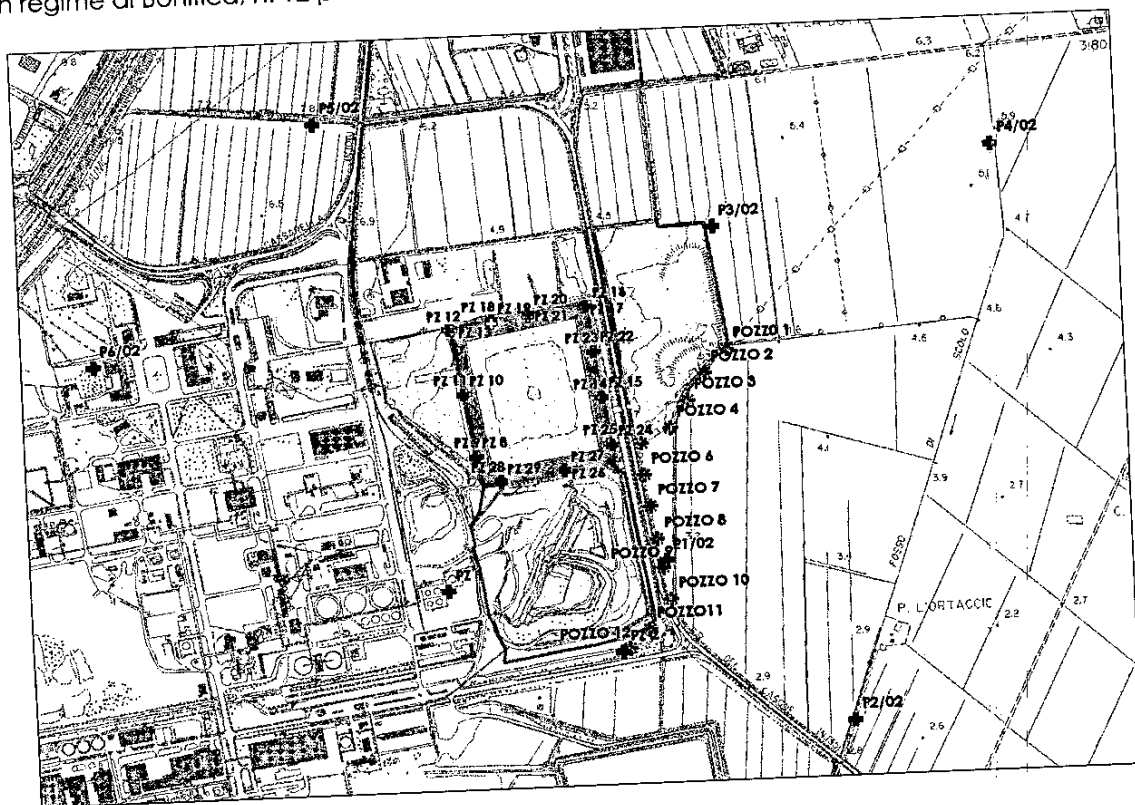


FIGURA 1 – UBICAZIONE PIEZOMETRI DI MONITORAGGIO E POZZI BARRIERA

La barriera idraulica consente di creare un fronte di depressione piezometrica della falda acquifera superficiale in transito attraverso i lotti S. Martino ed Ex-Frantumazione, ben osservabile mediante i rilievi freaticometrici effettuati trimestralmente in occasione dei primi due anni di monitoraggio post operam e riportati nei report periodici inoltrati agli enti di controllo.



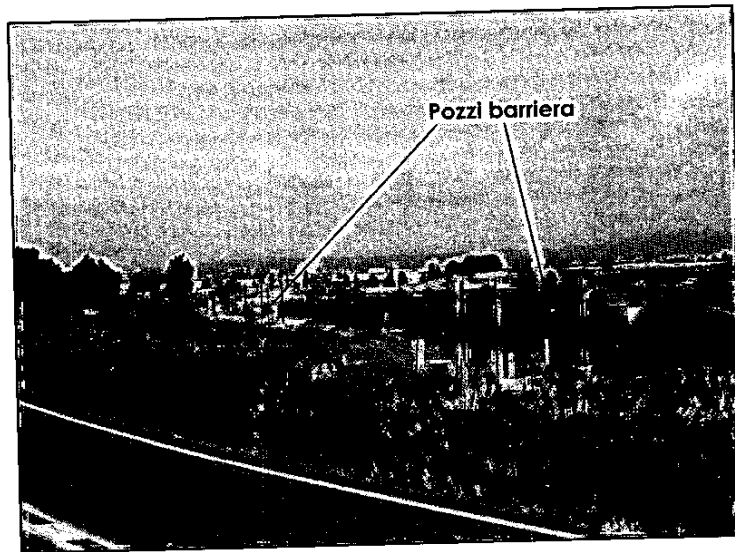


FIGURA 2 – PANORAMICA DEI POZZI BARRIERA A VALLE DEL GR72

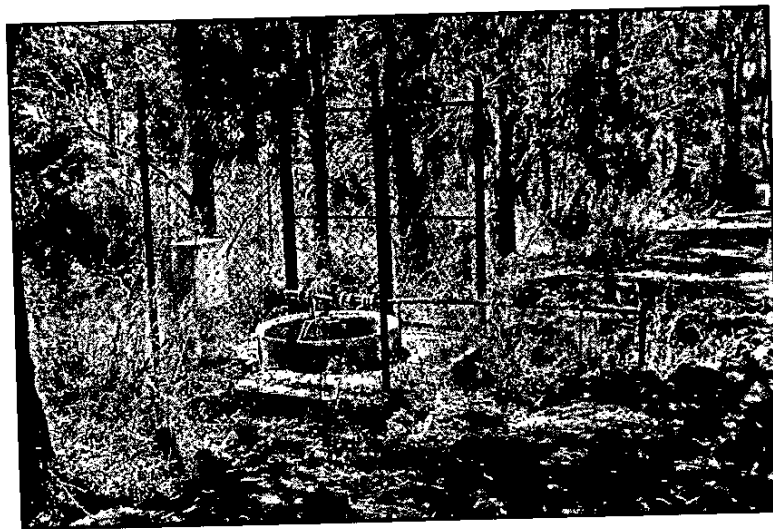


FIGURA 3 – PARTICOLARE DI UN TESTA-POZZO DELLA BARRIERA IDRAULICA DINAMICA

Le acque emunte sono avviate ad idonea vasca di accumulo e da lì sono state per un periodo di tempo gestite in conformità con quanto previsto dal Progetto di Bonifica e successivamente smaltite come rifiuto presso impianti autorizzati esterni.

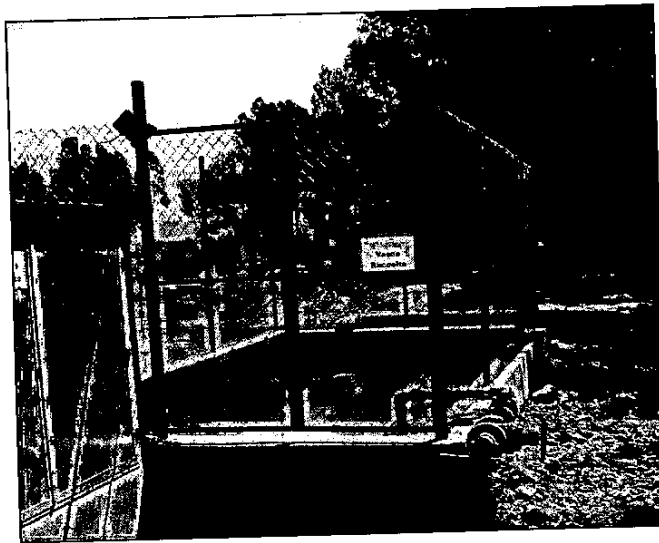


FIGURA 4 – VASCA DI RACCOLTA ACQUE BARRIERA IDRAULICA

#### 4.1 Portata media acque della barriera idraulica

Le portate medie di esercizio stimate in base ai flussi idrici nel periodo 2003-2006 risultavano pari a circa 0,70 mc/ora.

A partire dal mese di maggio del 2009 viene effettuata con cadenza quindicinale la misura delle portate dai contatori installati in ciascun pozzo barriera, in base alle quali è stato stimato un flusso totale medio di circa 1,70 mc/ora.

Essendo quest'ultima una stima effettuata su un set di dati relativo solo a 8 mesi, non risulta del tutto rappresentativa dei quantitativi medi nell'intero arco dell'anno, che può essere caratterizzato da valori maggiori o minori in base alla stagionalità.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva delle portate stimate in base alle letture dei contatori effettuate a partire dal mese di maggio del 2009, in base alle quali sono state stimate le portate medie in mc/ora.



NUOVA  
SOLMINE

NOTA TECNICA GESTIONE DELLE ACQUE IN USCITA DALLA BARRIERA IDRAULICA - GR72 LOC. CASONE, SCARLUINO GR

data	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	portata totale (mc/ora)
07/05/2009	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,000	0,302	0,000	0,000	0,000	0,000	0,01
12/05/2009	32,600	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	20,340	7,116	0,000	0,000	0,000	2,50
14/05/2009	38,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,024	0,000	0,000	26,210	0,000	0,000	0,000	2,68
19/05/2009	39,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	27,766	10,710	0,000	0,000	0,000	3,23
21/05/2009	96,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	24,040	37,019	0,000	0,000	0,000	6,54
26/05/2009	40,800	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	4,184	4,040	0,000	0,001	0,000	2,04
28/05/2009	51,500	0,000	0,000	0,100	0,000	0,026	0,000	20,030	94,061	0,000	0,005	0,000	6,91
04/06/2009	1,000	0,143	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	24,200	0,079	1,464	0,000	0,000	1,12
11/06/2009	1,857	0,197	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	30,003	0,000	2,914	0,000	0,000	1,46
18/06/2009	3,714	0,165	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	22,879	0,000	1,025	0,001	0,000	1,16
25/06/2009	2,857	0,096	0,001	0,000	0,000	0,001	0,000	106,427	0,002	1,643	0,000	0,000	4,63
10/07/2009	2,600	0,250	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	7,674	0,000	0,353	0,000	0,000	0,45
30/07/2009	0,600	0,133	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	8,796	0,000	0,737	0,000	0,000	0,43
18/08/2009	3,737	0,024	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,788	3,158	0,048	0,000	0,000	0,32
31/08/2009	0,231	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	4,549	3,077	0,049	0,000	0,000	0,33
15/09/2009	3,600	0,311	0,001	0,000	0,000	0,001	0,000	6,672	18,649	0,845	0,001	0,000	1,25
05/10/2009	1,450	0,229	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	3,890	24,805	0,397	0,000	0,000	1,28
21/10/2009	1,125	0,111	0,001	0,000	0,000	0,001	0,000	4,283	10,552	0,489	0,000	0,000	0,69
02/11/2009	2,333	0,043	0,000	0,006	0,000	0,001	0,000	16,144	0,000	0,497	0,000	0,000	0,79
16/11/2009	1,857	0,031	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,183	0,000	0,506	0,000	0,000	0,11
01/12/2009	2,267	0,016	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	22,862	0,000	0,449	0,000	0,000	1,07
11/12/2009	0,700	0,020	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	6,242	0,174	0,000	0,000	0,30
15/12/2009	0,000	0,025	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	0,001	20,900	0,000	0,000	0,000	0,87
<b>media</b>													<b>1,7</b>

TABELLA 1 - PORTATE POZZI BARRIERA STIMATE DALLA LETTURA DEI CONTATORI

#### 4.2 Caratterizzazione chimica acque della barriera idraulica

A far data dal mese di settembre 2002, anno di realizzazione della barriera idraulica in regime di MISE, sono state realizzate campagne di monitoraggio della falda in area S. Martino, in base a quanto stabilito in Conferenza dei Servizi del 19/12/2001, che hanno visto anche il prelievo di campioni rappresentativi delle acque in uscita dalla barriera idraulica.

Il monitoraggio ha quindi visto, oltre ai monitoraggi dei piezometri, il prelievo di campioni rappresentativi delle acque di barriera in contraddittorio con l'ente di controllo ARPAT Dipartimento Provinciale di Grosseto, con cadenza annuale e con la seguente periodicità:

- o Anno 2003      7 gennaio/21 luglio
- o Anno 2004      25 marzo/10 novembre
- o Anno 2005      13 ottobre
- o Anno 2006      26 ottobre
- o Anno 2007      2 luglio

A partire dal mese di Novembre del 2007 hanno avuto inizio le attività di monitoraggio post operam avviate a seguito degli interventi di bonifica del sito "GR 72 San Martino - Ex impianto di frantumazione". Tali attività hanno previsto per i primi due anni, tra le altre cose, il prelievo di campioni delle acque in uscita dal sistema di barrieramento idraulico e l'avvio delle stesse a determinazioni analitiche di laboratorio secondo la periodicità sotto riportata:

- o I campagna      novembre 2007
- o II campagna     febbraio-marzo 2008
- o III campagna    maggio-giugno 2008
- o IV campagna    agosto 2008
- o VI campagna    maggio 2009
- o VII campagna    agosto 2009

I campioni relativi alle campagne 2003-2007 sono stati prelevati mediante acidificazione in campo senza preventiva filtrazione, mentre a partire dalle campagne relative al monitoraggio post operam (novembre 2007) il campionamento delle acque ha visto il prelievo di n. 2 aliquote per la determinazione analitiche dei metalli, secondo le seguenti procedure. Aliquota filtrata e acidificata: il campione prelevato è stato filtrato direttamente in campo mediante l'utilizzo di filtri a 45 micron e stabilizzato sempre in campo ed avviato a determinazioni analitiche di laboratorio. Aliquota tal quale: relativamente a tale aliquota, per la ricerca dei metalli, è stata prevista l'acidificazione del campione così come prelevato direttamente in campo, al fine di ottenere determinazioni analitiche rappresentative dell'intero campione prelevato. È stata comunque prelevata una aliquota tal quale non stabilizzata per l'eventuale verifica dei parametri chimico-fisici in laboratorio.

Di seguito, sia per conformità di dati da confrontare, sia allo scopo di indicare le concentrazioni totali degli elementi nel flusso di acque provenienti dalla barriera idraulica comprensivo del particolato, si riporta la tabella riassuntiva delle analisi svolte nel tempo sulle acque di scarico della barriera idraulica.

scarico barriera TQ	Unità	scarico in corpo superficiale	gen 03	lug 03	ott 04	dic 04	mag 05	gen 06	apr 06	ott 06	lug 07	nov 07	mag 08	ago 08	feb 09	mag 09	ago 09
Alluminio	µg/l	1000	260	130	240	220	10	20	20	<50	<10	<10	<10	<10	54	13	28
Arsenico	µg/l	500		24	660	360	400	640	280	32	21	71,48	112,90	15,44	29	367	45
Cobalto	µg/l	-		<1		<10	<10	<10	<10	1,22	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Cromo totale	µg/l	2000	<10	<1	<10	<10	<10	<10	<10	<1	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Ferro	µg/l	2000	170	660	5560	2270	2890	3970	2000	123	<10	320,30	1011	<10	91	2594	540
Manganese	µg/l	2000	2710	2700	2210	2280	2530	2520	2600	2877	2361	3083	2664	2231	13	2426	12410
Nichel	µg/l	2000	<10	<1	<10	<10	<10	<10	<10	<2	<2	<2	<2	<2	6,40	2,40	2
Piombo	µg/l	200		<1	<10	<10	<10	<10	<10	<1	<1	<1	<1	<1	6,90	<1	<1
Argento	µg/l	-		<1		<5		<5	<5		<1	<1	<1	<1			
Berillio	µg/l	-		<1		4	<1	<1	<1		<0,4	<0,4	<0,4	<0,4			
Cadmio	µg/l	20	<1	<0,5	<1	<1	<1	<1	<1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5			
Mercurio	µg/l	5	<1	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1			
Rame	µg/l	100	<20	<1	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10			
Selenio	µg/l	30	<10	<1	<10	<10					<1	<1	<1	<1			
Stagno	µg/l	10000	<20	<5	<10	<10					<0,005	<10	<10	<10			
Vanadio	µg/l	-		0,19		10	<10	<10	<10	<4	<0,005	<5	<5	<5			
Zinco	µg/l	500	35	<10	48	20	<10	<10	<10	<10	<30	<30	<30	<30			
Bario	µg/l	20000	60	<100	80	70	60	50	50		0,03	48,56	43,23	30,45			
Calcio	mg/l	-		186		230	250	247	266		247,10	229,30	251,90	261,20			
Magnesio	mg/l	-		73,00		59	61	60	65,80		52,26	60,32	63,19	74,67			
Silicio	mg/l	-		7010		16,27	15,69	14,40	17,70		7,26	7,92	8,27	8,38			
Cloruri	mg/l	1200		90,18		88	85				76,94	77,86	82	93,02			
pH				7,80	6,96	7,23	6,90	6,96	7,10		7,40	7,30	6,93	7,20	7,90	6,90	7,20
Conducibilità	µS/cm			1430							1274	1745	1555	1808	2320	1665	1434
Potere Red-Ox (NHE)	mV											199,60	216,60	224,70	278	10	200
temperatura	°C														16,50	18,60	18,60

TABELLA 2 - ANALISI ACQUE IN USCITA DALLA BARRIERA IDRAULICA

Le acque in uscita dal sistema di barrieramento idraulico presente a valle del sito GR72 presentano caratteristiche chimico fisiche conformi con i limiti di scarico in corpo idrico superficiale di cui alla tabella 3 dell'allegato 5 alla parte III del D. Lgs. 152/06 ad eccezione di saltuari e limitati superamenti del parametro arsenico e di superamenti più persistenti nel tempo dei parametri ferro e manganese.

A tale proposito occorre sottolineare che i flussi derivanti dalla barriera idraulica che si intende avviare all'impianto di osmosi inversa risultano esigui rispetto ai flussi attualmente avviati a tale impianto e pertanto non si ritengono in grado di alterare la qualità finale delle acque di "concentrato" da avviare allo scarico in corpo idrico definito Canale Solmine.

Si ricorda comunque che, in conformità con le prescrizioni indicate nella Determinazione n. 4602 del 21/11/2006, vengono effettuate, con cadenza almeno trimestrale, le attività di autocontrollo delle acque di scarico e pertanto, quando saranno avviate le acque del sistema di barrieramento idraulico all'impianto di trattamento mediante osmosi, sarà possibile verificare l'eventuale variazione della qualità chimico fisica delle acque di scarico e avviare gli eventuali interventi necessari.

#### 4.3 Stima della qualità chimico fisica delle acque in ingresso all'impianto osmosi a seguito dell'integrazione del flusso di barriera

Nel presente paragrafo, si riporta una stima di massima delle possibili concentrazioni delle acque in ingresso all'impianto di osmosi a seguito dell'aggiunta del flusso relativo alla barriera idraulica. In particolare, considerando la percentuale relativa di ciascun flusso e le rispettive concentrazioni dei parametri ferro e manganese, si osserva come l'aggiunta del flusso delle acque di barriera idraulica non apporterà sostanziali modifiche alle concentrazioni finali in ingresso all'impianto di osmosi.

	Linea A (pozzi)	Linee B C (Gora/ Gavorrano)	Acque barriera idraulica GR72	Concentrazione miscela
Concentrazione Fe (mg/l)	0,04	0,25	1,84	0,20
Concentrazione Mn (mg/l)	0,001	0,143	3,06	0,12
Quantità acqua ingresso (mc/ora)	100	240	2,00	342,00
Percentuale acqua in ingresso	0,29	0,70	0,01	1,00

## 5 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

La presente Nota Tecnica è stata elaborata su commissione della società Nuova Solmine S.p.A. al fine indicare le future modalità previste per la gestione delle acque in uscita dalla barriera idraulica realizzata a valle idrogeologica del sito GR72 in località Casone di Scarlino (GR) inizialmente quale intervento di Messa in Sicurezza di Emergenza e successivamente quale Bonifica.

Nella presente proposta, in linea con la vigente normativa (D. Lgs. 152/06, art. 243 comma 1) si prevede il riutilizzo delle acque sotterranee, derivanti dagli interventi di bonifica mediante barriera idraulica a valle del sito GR72, all'interno del ciclo di produzione di acque ad uso industriale. In particolare, si prevede l'avvio delle acque all'impianto di demineralizzazione parziale mediante processo di osmosi inversa che permette di ottenere acque dette "permeate" povere in ioni che vengono successivamente utilizzate all'interno del ciclo produttivo dell'impianto Nuova Solmine S.p.A. di Scarlino.

Il trattamento per la produzione di acque necessarie al ciclo produttivo di stabilimento permette di ottenere due correnti acquose: il **permeato**, acqua povera di ioni ed il **concentrato** che si arricchisce di ioni.

Il concentrato prodotto al termine del trattamento di osmosi inversa è un'acqua ricca in ioni in quanto contiene quelli presenti nell'acqua grezza in egresso al pretrattamento. Tale acqua viene quindi avviata ad un serbatoio di stoccaggio ed utilizzata in parte per effettuare il controlavaggio dei filtri a carbone ed a pirolusite. Il lavaggio dei filtri avviene a seconda dei metri cubi di acqua trattata e quindi, quando questo non viene effettuato, il concentrato dell'osmosi risulta inutilizzato. A tale proposito è stata effettuata apposita "Richiesta di Autorizzazione allo scarico di acque reflue dall'impianto di osmosi inversa ai sensi del D. Lgs. 152/99" e successiva "Richiesta di Variazione alla autorizzazione allo scarico n. 3975 del 18/11/2004", per la quale è stato espresso parere favorevole con prescrizioni mediante Determinazione n. 4602 del 21/11/2006. Lo scarico viene effettuato in corpo idrico definito Canale Solmine dei rifiuti industriali provenienti dall'impianto di trattamento di osmosi inversa della ditta Nuova Solmine nei limiti della Tabella 3 dell'allegato 5 parte III del D. Lgs. 152/06 "scarichi in acque superficiali". Tra le prescrizioni alla autorizzazione allo scarico vi è la necessità di effettuare attività di autocontrollo delle acque di scarico con cadenza almeno trimestrale.

Secondo quanto previsto dalla normativa vigente (D. Lgs. 152/06 art. 243) e considerando quanto già a suo tempo espresso da ARPAT Dipartimento Provinciale di



Grosseto circa il fatto che le acque di falda, anche se contaminate, rappresentano comunque un potenziale risorsa per il territorio, **si propone il riutilizzo diretto delle acque in uscita dalla barriera idraulica all'interno del ciclo produttivo di stabilimento previo avvio delle acque stesse all'impianto di trattamento mediante osmosi inversa, al quale sono avviate tutte le acque a servizio del ciclo produttivo.**

Per quanto concerne la qualità chimico fisica dello scarico finale previsto per le acque di "concentrato" occorre sottolineare che i flussi derivanti dalla barriera idraulica che si intende avviare all'impianto di osmosi inversa risultano esigui rispetto ai flussi attualmente avviati a tale impianto e pertanto non si ritengono in grado di alterare la qualità finale delle acque di da avviare allo scarico in corpo idrico definito Canale Solmine.

Si ricorda comunque che, in conformità con le prescrizioni indicate nella Determinazione n. 4602 del 21/11/2006, vengono effettuate, con cadenza almeno trimestrale, le attività di autocontrollo delle acque di scarico e pertanto, quando saranno avviate le acque del sistema di barrieramento idraulico all'impianto di trattamento mediante osmosi, sarà possibile verificare l'eventuale variazione della qualità chimico fisica delle acque di scarico e avviare gli eventuali interventi necessari.