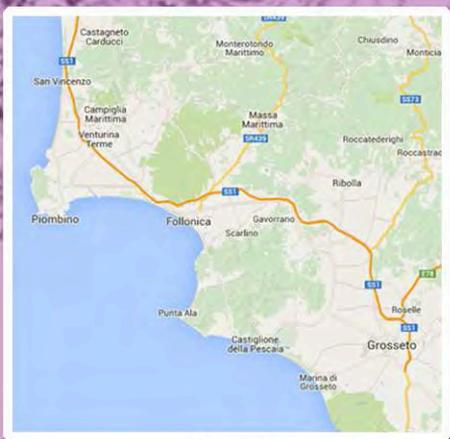




# Le bonifiche nella Piana di Scarlino



## **Le bonifiche nella piana di Scarlino**

A cura di: ARPAT, Dipartimento di Grosseto

In collaborazione con: Direzione tecnica e Coordinamento Area Vasta Sud – ARPAT

Pubblicazione realizzata su richiesta dell'Assessorato all'Ambiente della Regione Toscana:

# LE BONIFICHE NELLA PIANA DI SCARLINO

## INQUADRAMENTO GENERALE

La pianura di Scarlino è il principale sito industriale della Provincia di Grosseto, le attività produttive tutt'oggi presenti, avviate nella seconda metà del secolo scorso, si sono inizialmente basate sulla lavorazione della pirite, minerale proveniente dalle colline metallifere. La lavorazione di questo minerale, con la formazione di drenaggi acidi, ceneri e sterili di pirite, ha fortemente caratterizzato il territorio circostante. Nel corso degli anni, a seguito dell'evoluzione della normativa ambientale, i residui della pirite sono stati identificati come sorgenti primarie di contaminazione, i suoli e le acque a contatto con questi sono considerati inquinati e soggetti a procedimenti di bonifica. Ad oggi sono numerosi i siti bonificati per la matrice suolo; le acque di falda sono invece sottoposte a misure di messa in sicurezza di emergenza e ancora da bonificare (il progetto unitario di bonifica è stato recentemente approvato); prosegue l'opera di individuazione delle ceneri e sterili ancora presenti sul territorio. Questo lavoro si propone come una sintesi dello stato dei procedimenti di bonifica nella pianura di Scarlino, oltre a rappresentare un quadro sintetico delle principali problematiche ambientali della zona.

## LA PROBLEMATICHE DELLE TEMPISTICHE NELLE BONIFICHE

I tempi con cui si procede alle bonifiche sono ovunque troppo lunghi e si accelerano solo quando vi è un interesse pressante al riutilizzo dell'area, cosa che di questi tempi è sempre meno frequente.

La normativa e la giurisprudenza non aiutano ad abbreviare i tempi per le bonifiche, anche il ricorso ai poteri sostitutivi è fortemente frenato dalla necessità di non impegnare risorse pubbliche finché non siano state percorse tutte le complesse procedure necessarie per poter porre a carico del privato tali oneri .

Quando il soggetto obbligato procede alla bonifica, se conduce male gli atti preliminari che a lui competono (caratterizzazione, progetto di bonifica), si è costretti a bocciarli ed a chiedere nuove elaborazioni, ma lui non subisce conseguenze negative se non ha interesse immediato alla disponibilità dell'area, anzi, rinvia il momento in cui dovrà procedere alla spesa, quindi non ha interesse economico a fare presto e bene.

## CRONISTORIA

**Alcuni dei principali atti adottati dalla Regione che hanno riguardato le bonifiche nella Piana di Scarlino:**

- DGR 10818 dell'16.11.1987 – “Approvazione del progetto di bonifica dell'Area di Casone (comune Scarlino) Autorizzazione allo smaltimento nel periodo transitorio Soc. Solmine [cumulo di circa 1.500.000 tonnellate realizzato a partire dal 1962, da rimuovere entro il 1991 al ritmo di 300.000 tonnellate/anno [prevista garanzia finanziaria nella misura di 8 miliardi di lire]
- DCRT n. 384 del 21 dicembre 1999 Piano Regionale di gestione dei rifiuti - Terzo stralcio relativo alla bonifica delle aree inquinate
- DD n. 3475 del 01/06/2004 definizione degli interventi da eseguire nella piana di Scarlino per il contenimento della diffusione dell'Arsenico
- PRAA 2004-2006 Piana di Scarlino
- PRAA 2007-2010 “Piana di Scarlino” fra le aree critiche del territorio regionale
- DGR N .68 del 02-02-2009 Approvazione Accordo procedimentale e di Programma per la messa in sicurezza mineraria e bonifica ambientale dei siti minerari e dei siti contaminati delle Colline Metallifere, della Piana di Scarlino e del Comune di Manciano (GR).
- DCR n. 94 del 22.11.2014 Approvazione del "Piano regionale di gestione dei rifiuti e bonifica dei siti inquinati (PRB).

## IL CONTESTO DELLA ZONA

- Presenza di importanti attività minerarie ed industriali da molti decenni, che hanno operato in tempi in cui non vi erano normative ambientali
- Sono tuttora presenti aziende chimiche importanti (Nuova Solmine e Tioxide) ed altre attività (ad esempio Scarlino Energia) che operano nel rispetto delle normative ambientali ma con elevata produzione di rifiuti speciali. **[Scheda Nuova Solmine e Tioxide; Scheda Scarlino Energia]**

- La presenza di contaminazioni dei suoli e delle acque è un lascito inevitabile del passato, molte attività di bonifica sono state effettuate o sono in corso, ma perché si giunga ad una completa bonifica dei suoli e delle acque ci sono ancora tempi lunghi.
- Nella piana di Scarlino vi è una diffusa presenza di scorie di pirite che risale a tempi in cui l'utilizzo delle scorie di pirite era ammesso e frequente per riempimenti, rilevati e sottofondi stradali.

## LO STATO AMBIENTALE DELLA PIANA

- La qualità dell'aria è buona, non vi sono criticità relativamente alla qualità dell'aria a differenza che in altre parti della Toscana. I valori degli inquinanti di interesse sanitario (PM10, NOx) sono bassi e costituiscono per altre aree della Toscana un obiettivo a cui tendere. I valori della SO2 (inquinante specifico di Nuova Solmine e Tioxide) sono molto bassi. **[Scheda qualità dell'aria]**

La qualità delle acque potabili è garantita, la falda a cui si approvvigiona l'acquedotto non è a tutt'oggi dimostrato che abbia relazioni con le falde più superficiali. La presenza di arsenico nella falda ad uso potabile non è correlata con lo stato dei suoli e delle acque superficiali. Non c'è incremento di arsenico nel tempo nella falda ad uso potabile, l'arsenico presente viene abbattuto prima dell'immissione in rete.

## IL QUADRO DELLE BONIFICHE PREVISTE NELLA PIANA DI SCARLINO

- Mappa con il quadro della situazione delle bonifiche **[vedi Mappa]**
- Schede con le informazioni sintetiche sulle diverse bonifiche che interessano la Piana di Scarlino – tipo inquinanti, estensione, stato del procedimento, elementi di criticità) **[Vedi Schede]**
- Sono disponibili alcuni studi realizzati dal Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Firenze, in collaborazione con ARPAT, che hanno approfondito vari aspetti relativi alla situazione della zona **[Vedi Scheda]**

## CONSIDERAZIONI SU ALCUNI ASPETTI RILEVANTI DELLA SITUAZIONE

- Il grande accumulo di ceneri di pirite relativo all'attività della Nuova Solmine è oggetto di messa in sicurezza di emergenza (MISE) e non causa inquinamento ambientale. Dei circa 2.000.000 di tonnellate presenti alla fine del periodo di marcia a pirite della Nuova Solmine ne rimangono attualmente circa 500.000 tonnellate. Circa 1.500.000 tonnellate sono state principalmente inviate a cementifici. L'utilizzo delle ceneri di pirite nei cementifici è ammesso per gli impianti che producono ora questo tipo di scarto e non è causa di inquinamento ambientale. Vi sono invece problematiche giuridiche (e non ambientali) circa la possibilità di inviare a cementifici come sottoprodotto le ceneri di pirite relativa ad attività pregresse. Vi è necessità di normative chiare e facilmente applicabili. **[Vedi Scheda GR66B (Panettone)]**
- Nelle aree degli stabilimenti si sono avuti regolari utilizzi di ceneri di pirite per riempimenti. La Scarlino Energia ha bonificato l'area del suo stabilimento (ex area Nuova Solmine) realizzando una messa in sicurezza permanente (MISP). La bonifica è stata fatta secondo il progetto approvato, i 5 anni di osservazione finiranno nel 2015, per il momento non ci sono criticità evidenti. La presenza di arsenico in due dei pozzetti di controllo non deriva dalla MISP, ma dalla situazione di inquinamento diffuso della falda.
- Nella maggior parte delle aree contaminate della piana di Scarlino i procedimenti di bonifica (almeno per la matrice suolo) sono stati completati o sono in corso. I tempi di bonifica sono lunghi, specie se il proprietario delle aree non ha interesse a riutilizzarle. La normativa non permette di imporre tempi brevi, salvo il caso in cui vi sia necessità di provvedimenti di messa in sicurezza di emergenza. Nella piana di Scarlino non ci sono situazioni note in cui la contaminazione richiede interventi di emergenza. In alcuni casi (Argine Canale Solmine, argine canale Salciaina, bonifica della falda, rilevati stradali con ceneri di pirite già presenti nel piano delle bonifiche provinciale) sarebbe opportuno che i tempi del procedimento si accorcino.
- Nella piana di Scarlino vi è anche inquinamento diffuso, dovuto all'uso in passato da parte di molti soggetti, compresi privati cittadini, di ceneri di pirite per riempimenti, rilevati e sottofondi stradali. ARPAT ha proposto alla Regione di dichiarare la presenza di inquinamento diffuso e di prendere atto del valore di fondo antropico (influenzato quindi dall'inquinamento diffuso) per arsenico ed altri parametri. Il valore di fondo antropico potrà costituire l'obiettivo di bonifica a carico di singoli responsabili per aree che presentino contaminazione maggiore di tale valore, mentre la contaminazione riferita all'inquinamento

diffuso dovrà essere affrontata attraverso una pianificazione regionale dell'intervento. La Regione Toscana ha avviato nel 2015 le procedure per tale riconoscimento. **[Scheda valore di fondo]**

- Il procedimento di bonifica della falda è in corso. Sono in atto attività di MISE, tramite pozzi barriera. E' stato approvato nel mese di aprile 2015 il progetto unitario di bonifica della falda, che richiederà comunque tempi lunghi. L'attuale contaminazione della falda della Piana di Scarlino, così come accertato nei piani di caratterizzazione, riguarda soltanto i primi due livelli acquiferi più superficiali. **[Scheda contaminazione della falda]**
- ARPAT ha segnalato alla Provincia di Grosseto, ad inizio 2014, la necessità di aprire un procedimento di bonifica del Canale Solmine, per l'insieme di contaminazioni dei sedimenti derivanti dall'impatto nel corso degli oltre 50 anni delle attività industriali che vi insistono. **[Scheda canale Solmine]**
- L'inceneritore della Scarlino Energia non ha causato nei periodi in cui ha funzionato (anche tenendo conto del periodo di superamento dei limiti alle emissioni) criticità riguardanti la qualità dell'aria o la deposizione o l'accumulo degli inquinanti nei suoli o sulla vegetazione. L'impianto non ha però avuto un funzionamento regolare ed ha trattato solo parte dei rifiuti per cui era autorizzato. **[scheda Scarlino Energia]**.
- 

#### **SCHEDE ALLEGATE**

- Nuova Solmine e Tioxide
- Qualità dell'aria
- Mappa siti in bonifica (Sisbon)
- Stato dell'iter dei siti in bonifica (Sisbon)
- Riepilogo superfici siti da bonificare e bonificati (Sisbon)
- Elenco dettagliato siti in bonifica
- GR66B (PANETTONE)
- GR 090A (quota parte di SCARLINO ENERGIA)
- Progetto unitario di bonifica della falda
- Gli studi svolti dal Dipartimento Scienze della Terra dell'Università di Firenze ed ARPAT
- Valori di fondo nelle acque sotterranee
- Stato della Contaminazione delle Acque Sotterranee nella Pianura di Follonica Scarlino
- Canale Solmine
- Scarlino Energia

## **SCHEDA NUOVA SOLMINE - TIOXIDE**

Il complesso industriale di Scarlino costituisce la più forte concentrazione produttiva dell'intera provincia di Grosseto che si configura come una realtà ormai fortemente consolidata nel territorio. Si estende fino al mare ed occupa un'area complessiva di circa 3 Km<sup>2</sup> (all'interno della Piana di Scarlino) e comprende le attività di Scarlino Energia S.r.l, Nuova Solmine S.p.A, Tioxide Europe .

### **NUOVA SOLMINE**

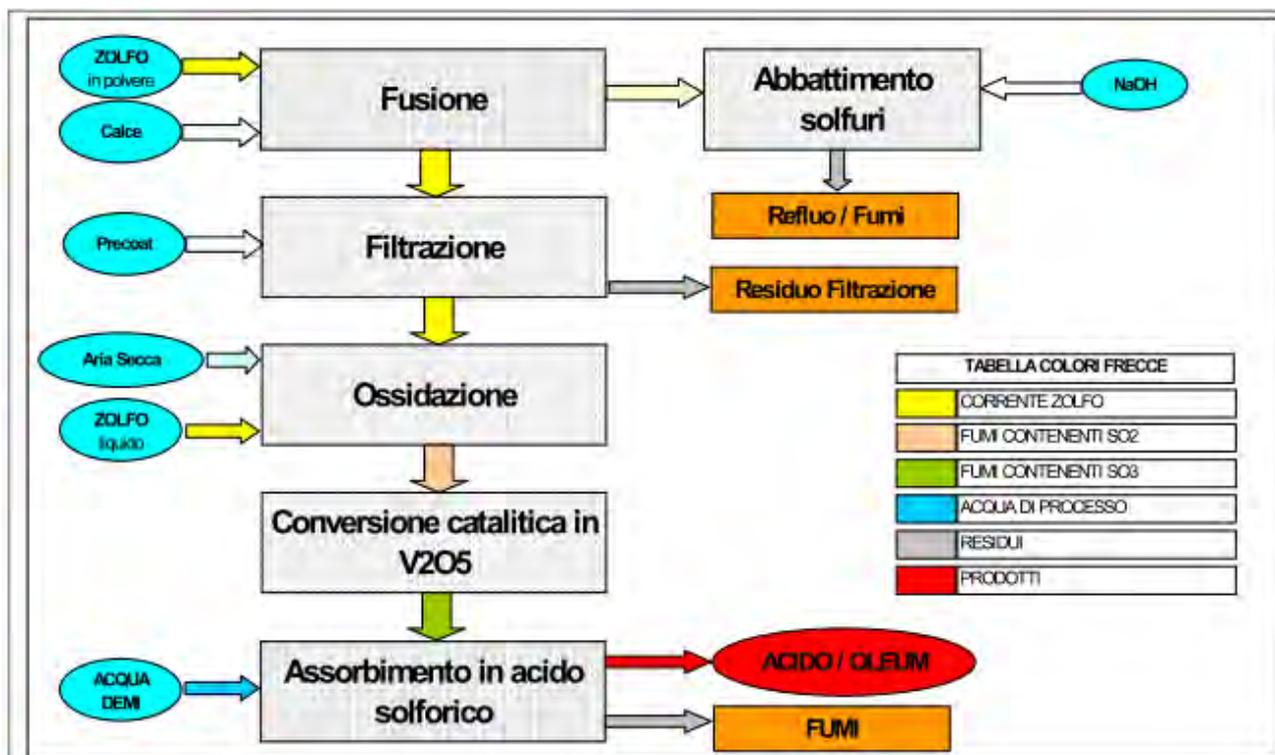
La nuova denominazione deriva dalla conversione dell'impianto di produzione dell'acido solforico mediante l'utilizzo dello zolfo, che in massima parte deriva dai processi di abbattimento delle principali raffinerie italiane, in sostituzione delle piriti (anni '90).

La produzione di acido solforico e di oleum (acido solforico con un eccesso di anidride solforica) avviene in continuo dalla combustione dello zolfo attraverso il metodo catalitico a doppio assorbimento. Dato che la reazione è fortemente esotermica si provvede al recupero del calore prodotto con caldaia per la produzione di vapor d'acqua; questo è poi inviato alla centrale termoelettrica dello stabilimento e l'energia termica è trasformata in energia elettrica.

L'impianto è soggetto ad AIA nazionale con atto DVA-DEC-2010-0000997 del 28/12/2010.

La Nuova Solmine è la società concessionaria del canale omonimo adibito a scaricare i reflui nella zona di mare antistante lo stabilimento, nel comune di Scarlino. La società è anche titolare di alcuni siti in bonifica nella piana di Scarlino così come meglio dettagliato nelle schede relative alle bonifiche. In particolare un sito è costituito dal cumulo di ceneri denominato "panettone" soggetto a MISE; nel corso degli anni le ceneri sono state sistematicamente prelevate e inviate, da parte dell'azienda, ai cementifici. Le modalità di invio (come sottoprodotto o come rifiuto) sono cambiate nel corso degli anni anche in relazione alle modifiche normative. E' parere dell'Autorità di controllo che, allo stato attuale, le ceneri debbano essere inviate ai cementifici come rifiuto.

Nel corso del 2014 l'azienda ha adeguato i livelli emissivi alle prescrizioni AIA. L'azienda è titolare di 5 scarichi nel canale Solmine e, nel corso del 2014, ha messo in esercizio un sistema di monitoraggio in continuo della tossicità e dei principali parametri chimico-fisici del canale Solmine. Il sistema di monitoraggio in continuo della tossicità rappresenta un'interessante novità nei sistemi di controllo a livello nazionale, risponde ad una specifica prescrizione AIA. Il sistema è stato realizzato dalle aziende utenti del canale emissario ed è gestito da Nuova Solmine. Le modalità gestionali ed i risultati del monitoraggio sono soggetti a verifica da parte delle autorità di controllo nell'ambito delle ispezioni AIA. A tale proposito ARPAT ha effettuato già un primo controllo in fase di installazione della strumentazione con pubblicazione di un report specifico.



**Schema a Blocchi del processo Relativo alla Produzione di Acido Solforico: Linea F**



**Figura 3 Immagine satellitare del sito industriale in loc. Casone Comune di Scarlino – Si evidenzia il posizionamento delle varie sezioni dello stabilimento Nuova Solmine. TK: Impianto di demineralizzazione, CTE: Centrale Termoelettrica, SS: Stoccaggio Zolfo, FS: Fusione Zolfo, Linea F: linea di produzione, ST: Stoccaggio Acido Solforico-Oleum, Panettone: Zona di stoccaggio e gestione ceneri di Pirite**

## TIOXIDE

L'impianto è soggetto ad AIA provinciale: DD AIA n. 755/2013, attualmente confluita nella DD AIA 3246/2014.

L'impianto ha una capacità produttiva di 82.000 tonnellate annue di biossido di titanio ed è gestito dalla società Huntsman Tioxide che rappresenta oggi il principale cliente di Nuova Solmine con un consumo annuo di circa 180000 tonnellate di acido solforico.

Il minerale titanifero attualmente utilizzato nello stabilimento della società Tioxide è denominato scoria. Le scorie sono costituite da ilmeniti ( $\text{FeTiO}_3$ ) arricchite in forno elettrico, ove la parte ferrosa è rimossa. La percentuale di titanio in tali scorie si colloca, in media, attorno al 78% in  $\text{TiO}_2$ . Lo scopo dell'attacco chimico (reazione chimica esotermica) delle scorie titanifere con acido solforico è di convertire gli ossidi presenti nel minerale in solfati solubili.

Con l'AIA 2013 l'impianto ha diversificato la produzione con la costruzione dell'impianto per sintesi di sali di ferro (impianto denominato MARTE). Attualmente, l'impianto MARTE, sebbene ultimato, è ancora in fase di collaudo.

Le attività autorizzate all'interno del perimetro Tioxide sono:

- Impianto per la produzione di biossido di titanio e impianto di produzione Sali di Ferro:
- Attività IPPC 4.2 lettera e):
- Discarica a piè di fabbrica: Attività IPPC 5.4:

Le scorie di lavorazione della produzione di biossido di titanio, sono rappresentate dai fanghi di chiarifica e dai gessi derivati dal trattamento degli effluenti forti con calcare e calce. Per produrre una tonnellata di biossido di titanio il gestore produce in media circa 6 tonnellate di gesso. I gessi sono rifiuti non pericolosi e rappresentano, comunque, un problema di impatto ambientale dovuto alle grandi quantità prodotte che vengono stoccate a piè di fabbrica interessando aree piuttosto vaste. Attualmente sono impiegati anche in attività di recupero ambientale presso l'area di Montoni. L'area in recupero di Montoni ha presentato nel 2014 problemi di stabilità dei gessi abbancati con fuoriuscita di acque ricche di ferro, manganese, solfati e cloruri. Allo stato attuale la necessità di individuare nuove aree per lo stoccaggio dei gessi rappresenta una forte criticità per l'azienda.

Per quanto riguarda il comparto emissivo in atmosfera un'area critica dell'impianto risulta essere la zona dove viene effettuato l'attacco acido del minerale di partenza. Allo stato attuale la provincia ha attestato il superamento dei limiti emissivi diffidando il gestore a realizzare un nuovo sistema di abbattimento. Da questo impianto si originano le problematiche di cattivi odori frequentemente oggetto di esposti da parte della popolazione interessata. Tali punti emissivi generano anche problemi di ricadute di aerosol acidi.

A seguito dei controlli AIA nel 2013 è emersa la problematica relativa alla gestione della radioattività naturale e al rispetto dei dettami del D.Lgs. 230/95. A tali aspetti, di competenza ISPRA e ASL si allineano, naturalmente, le problematiche relative alla gestione dei rifiuti radioattivi.

L'azienda ha uno scarico terminale nel canale Solmine generato dalla confluenza di diversi scarichi parziali, il principale dei quali è costituito dallo scarico dell'impianto di trattamento dei reflui debolmente acidi.

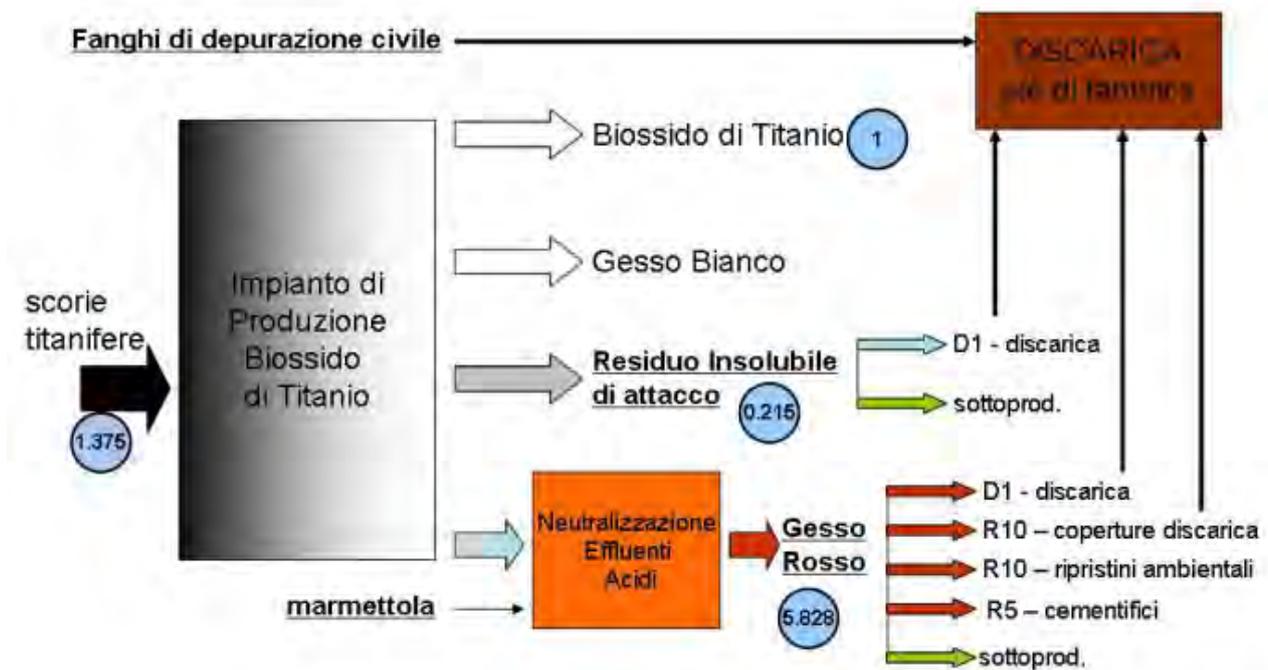


Figura 1

Schema a blocchi generale con indicazione dei principali flussi dei rifiuti di processo. Gesso

Rosso CER 061101, Residuo Insolubile di Attacco CER 061199, Fanghi di depurazione CER 190805, Marmettola CER 010413. Numeri: indici quantitativi rispetto ad 1 t di biossido di titanio

## **SCHEDA QUALITA' DELL'ARIA**

A partire dal 2011 il monitoraggio in continuo della qualità dell'aria a Follonica è stato assicurato da questa Agenzia mediante il mezzo mobile di proprietà dell'Amministrazione Provinciale. I risultati di tali misurazioni hanno sempre confermato il costante e sistematico rispetto degli standard normativi stabiliti dalla normativa europea e nazionale. Nello stesso tempo, ARPAT ha evidenziato nell'ambito dei propri controlli, problematiche di tipo olfattivo riconducibili a due principali e distinte sorgenti odorigene: l'area industriale e il sistema fognario della città di Follonica.

### **Qualità dell'aria e tutela della salute umana**

Dal maggio 2011 al settembre 2014 la qualità dell'aria a Follonica è stata monitorata costantemente da ARPAT mediante mezzo mobile, indagando gli inquinanti biossido di zolfo, ozono, biossido di azoto, PM<sub>10</sub>.

Nel periodo maggio 2011-settembre 2012 il mezzo è stato posizionato in via del Buttero, in loc. Salciaina; nel periodo settembre 2012-settembre 2014 in via Madre Teresa di Calcutta, loc. Cassarello.

La qualità dell'aria a Follonica ha sempre rispettato gli standard normativi. Difatti, nei vari Report prodotti da ARPAT si è sempre evidenziato un quadro rassicurante circa la "protezione della salute umana" con indicatori che rispettavano ampiamente le soglie previste dalla normativa vigente in materia (tutti i livelli di concentrazione degli inquinanti misurati si attestavano al di sotto del 50 % dei rispettivi limiti normativi). Nello specifico anche l'inquinante biossido di zolfo, utilizzato come utile tracciante delle emissioni industriali prodotte dall'area del Casone di Scarlino, ha sempre mostrato valori insignificanti (zero superamenti delle soglie orarie e giornaliere) rispetto ai limiti previsti per questo inquinante dalla normativa vigente in materia (DLgs 155/10 e s.m.i.).

I risultati emersi dal monitoraggio della qualità dell'aria svolto da questa Agenzia a Follonica nel periodo 2011 – 2014, risultavano confrontabili con quanto rilevato dalla stessa Scarlino Energia attraverso la rete di rilevazione di sua proprietà (prescritta nel PdC dell'AIA), ma soprattutto confermavano quanto già evidenziato dallo studio pubblicato nel gennaio 2008 dal C.N.R Istituto Inquinamento Atmosferico di Roma e da ARPAT ("Studio di Caratterizzazione e Valutazione Comparata delle Emissioni ed Immissioni derivanti dal Comprensorio Industriale di Scarlino").

### **Le emissioni odorigene**

Contestualmente ai rilevamenti di qualità dell'aria, ARPAT ha riscontrato in questi ultimi anni a Follonica emissioni odorigene di origine diversa, riconducibili a 3 principali sorgenti: l'area industriale; il sistema fognario; i fossi che ricevono reflui domestici. Fra le maleodoranze riferibili all'area industriale, la componente potenzialmente emessa dalla Scarlino Energia srl, non si è rilevata come la più preponderante (l'impianto di incenerimento della Soc. Scarlino Energia difficilmente ha dimostrato di produrre emissioni odorigene che potessero diffondersi verso l'esterno dell'area del Casone). Di particolare rilevanza sono invece le emissioni di idrogeno solforato emesse dalla soc. Tioxide. A tale proposito sono in corso monitoraggi specifici per valutare l'impatto sul territorio di questa sostanza e, contemporaneamente, sono in fase di pianificazione interventi sul quadro emissivo dell'insediamento rivolti alla eliminazione del fenomeno.

### **Criticità causate dall'esercizio dell'impianto della Scarlino Energia anche a seguito del superamento dei VLE di PCDD/F.**

In seguito ad un controllo condotto da ARPAT alle emissioni dell'impianto di incenerimento dei rifiuti della società Scarlino Energia (13, 14, 15 maggio 2013), questa Agenzia rilevò durante i propri controlli, il superamento del limite imposto dall'AIA vigente in relazione alle concentrazioni di policlorodibenzodiossine e policlorodibenzofurani (PCDD/F) rilasciate dall'emissione E2, che convoglia i fumi derivanti dalle linee 2 e 3 dell'impianto.

Alla luce di tali evidenze il Dipartimento ARPAT di Grosseto ritenne opportuno approfondire le valutazioni del caso anche attraverso una stima delle ricadute che avrebbero potenzialmente potuto interessare la zona nel mese di maggio, in corrispondenza del rilevamento dell'emissione fuori norma.

I risultati di tali studi di approfondimento evidenziarono come durante il periodo 11-24 maggio 2013 il contributo alle concentrazioni di PCDD/F in aria ambiente attribuibile all'extra-emissione dal camino E2 dell'impianto Scarlino Energia, risultasse modesto presso i principali centri abitati della zona (inferiore di 8 volte il "livello di azione" suggerito dall'Istituto Superiore di Sanità, pari a 40 fg TE/m<sup>3</sup>).

Lo stesso studio dimostrò anche che il confronto tra le concentrazioni di PCDD/F in aria ambiente stimate e quelle rilevate in situ suggeriva la presenza nella zona di altre sorgenti di diossine e furani, il cui contributo appariva nel complesso maggiore rispetto a quello attribuibile all'emissione E2. L'esistenza di altre sorgenti di PCDD/F non destava stupore giacché tale evidenza era già emersa dalla documentazione depositata da Scarlino Energia nell'ambito del primo procedimento di VIA conclusosi nel 2012; d'altra parte è ampiamente

noto in letteratura come la formazione di diossine e furani caratterizzati da una variegata molteplicità di attività antropiche (oltre al trattamento dei rifiuti: lavorazioni dei metalli, produzione di energia e di calore, traffico veicolare specie da motori diesel, combustione di biomasse, produzione di asfalti e di cemento, ecc.)

## **SCHEDE BONIFICHE PIANA DI SCARLINO**

### **GR72: BONIFICA CON MISP**

Contaminante: ceneri, fini e sterili di pirite

Interventi effettuati: MISP, diaframma plastico, Barriera idraulica.

Certificazione dei suoli rilasciata il: 27/06/2008 (Det. Prov.N. 2398).

Verifiche tenuta idraulica diaframma plastico con esito positivo: settembre 2005, Il semestre 2012.

Monitoraggio post-operam (quinquennale): concluso a maggio 2012.

I risultati dei collaudi della MISP portano a ritenere che la cinturazione a bassa permeabilità realizzata, immersa nel substrato naturale impermeabile di base, impedisca il contatto delle acque di falda con l'abbancamento contaminato (nota ARPAT a Provincia n. 86122 del 18/12/2014) .

La Provincia di Grosseto, con atto n. 604 del 10 marzo 2015, ha certificato che i lavori per la messa in Sicurezza Permanente del lotto Ex frantumazione (solo per la matrice suolo) sono stati completati e risultano conformi al progetto definitivo approvato.

L'ultima relazione di ARPAT circa lo stato del sito è stata trasmessa con nota 33923 del 24/05/2013. Nelle conclusioni della relazione è riportato quanto segue. *A conclusione dei cinque anni di monitoraggio si può affermare che non esistono le condizioni per ritenere completato il processo di risanamento ambientale a carico delle falde. La permanenza in falda (prima falda superficiale e seconda falda profonda) di elevate concentrazioni di Arsenico, nonché di Ferro, Manganese e Solfati, non consentono di considerare conclusi gli interventi di bonifica della falda e il conseguente monitoraggio post-operam. Ciascuna delle prime due falde si presenta contaminata in maniera eterogenea, con notevoli differenze in concentrazione tra zone diverse. In particolare, per quanto riguarda la prima falda, per il parametro arsenico, esistono due zone interessate da importante contaminazione: nella parte nord del sito in oggetto, in corrispondenza del piezometro P3/02 e a sud del cumulo di ceneri in corrispondenza del piezometro Pz2. Limitatamente alla seconda falda i piezometri contaminati da Arsenico risultano essere: Pz 2-3 e Pz 2-4, entrambi ubicati in prossimità dei piezometri più superficiali risultati maggiormente contaminati (P3/02 e Pz2).*

*Alla conclusione dei primi 5 anni di monitoraggio post-operam risulta evidente che la prima e la seconda falda risultano ancora contaminate; risulta inoltre evidente che l'attuale sistema di pompaggio e trattamento della sola prima falda sia un intervento parziale ed inefficace ai fini del risanamento delle acque sotterranee. Si ritiene necessario che sia progettato e messo in opera un nuovo sistema di bonifica dei primi due orizzonti acquiferi. Questo lavoro dovrà essere accompagnato dalla caratterizzazione del terzo orizzonte acquifero per valutare l'eventuale estensione della contaminazione in senso verticale.*

Queste criticità sono state prese in carico e risolte dal progetto unitario di bonifica approvato dal Comune di Scarlino con Conferenza dei Servizi decisoria del 13 aprile 2015.

### **GR66A (CASSA STERILI) AREA BACINI FANGHI 1, 2 ,5, 5BIS E CASSA STERILI**

Contaminante: ceneri di pirite<sup>1</sup>

L'area bacini fanghi e casse sterili, denominata GR66A, è stata interessata da un progetto di recupero ambientale, realizzato e collaudato in data 30/12/1995. A seguito di ciò, a giugno 1996, una apposita Commissione di Controllo dichiarò conclusi e collaudati i lavori di bonifica.

Il sito fu quindi escluso dall'elenco delle aree da bonificare con DRT n. 257 di gennaio 1998. Con lo stesso Decreto la Regione Toscana impose al Comune di Scarlino, proprietario dell'area, l'effettuazione del piano di monitoraggio della durata di 10 anni che verificasse la qualità delle acque di falda superficiale (-10 m) e profonda (tra -20 e -50 m), mediante una rete piezometrica costituita da 2 pozzi profondi e 7 piezometri superficiali, la qualità delle acque superficiali, mediante il controllo su tre punti ed infine il livello di assetamento dei rilevati (mediante una serie di controlli topografici).

Nel Piano Provinciale delle bonifiche è riportato quanto segue (pag 111):

### **3.1.1.9 Aree e/o siti già interessati da interventi di messa in sicurezza**

Il sito GR 66b q.p. "Area bacini Nuova Solmine" in Comune di Scarlino loc. il Casone è stato inserito dal vigente Piano Regionale in ARCHIVIO, tipologia siti messi in sicurezza (ved.<sup>re</sup> Tabella 7 par.<sup>fo</sup> 1.7.2).

I dati in possesso dell'Amministrazione Provinciale - Area Ambiente U.O. Bonifiche - relativi al monitoraggio idrogeochimico decennale, in corso di svolgimento sui piezometri perimetrale alla discarica messa in sicurezza, mettono in dubbio l'efficacia dei lavori di confinamento idraulico svolto alla fine degli anni '90.

Per tali motivazioni si ritiene meritevole di trasferire il sito in parola dall'ARCHIVIO al CENSIMENTO al fine di definire con ARPAT Dip.<sup>10</sup> Grosseto adeguati approfondimenti ambientali ed analitici.

inoltre, a pag 118 del Piano:

#### **3.2.8 AREE E/O SITI GIÀ INTERESSATI DA INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA**

In tale raggruppamento è ricompresa l'area del GR 66b q.p. "Area bacini Nuova Solmine" in Comune di Scarlino, loc. il Casone.

Su tale area saranno avviate, **entro 120 gg dall'approvazione del presente Piano**, coordinata dall'ufficio Ambiente della Provincia, con ARPAT dip.<sup>10</sup> Grosseto e con i responsabili tecnici preposti del monitoraggio ambientale in corso, ulteriori indagini idrogeologiche ed analitiche al fine di valutare la futura destinazione in ARCHIVIO o ANAGRAFE del sito.

Con nota n. 6880 del 24/01/2008 ARPAT trasmetteva alla Provincia la relazione riguardante i risultati del monitoraggio. Le conclusioni della relazione sono le seguenti:

#### **CONCLUSIONI**

*Il monitoraggio dell'area GR 66 evidenzia una situazione di estrema criticità a carico della falda superficiale (circa 10 m da p.c.), criticità peraltro già esistente al momento dell'inizio del monitoraggio nel 1997. Se da un lato il dato relativo al monitoraggio post bonifica imposto dalla Regione Toscana all'indomani del collaudo degli interventi di ripristino ambientale non evidenzia in maniera certa un peggioramento delle caratteristiche di suddette acque, dall'altro non introduce elementi di rilievo circa eventuali miglioramenti che ci si sarebbero potuti aspettare a seguito degli interventi di ripristino ambientale realizzati nell'area.*

*Sebbene la falda non presenti sostanziali cambiamenti rispetto alle caratteristiche che la stessa aveva al momento della conclusione degli interventi di bonifica nell'anno 1997, alla luce della vigente normativa in materia la falda risulta essere contaminata da solfati, ferro e manganese arsenico, e alluminio.*

*Nella valutazione delle caratteristiche della falda oggetto di monitoraggio e sul significato dei risultati del monitoraggio stesso tuttavia si deve tenere presente che le casse sterili ed i bacini fanghi ricadono in un'area ad elevata complessità ambientale, in cui non è facile distinguere i contributi di impatto delle singole attività antropiche che si sono svolte ed ancora oggi si svolgono nell'area e che possono ancora avere influenza sul sistema idrogeologico.*

Trascorso il termine decennale previsto per il monitoraggio, il Comune ha proseguito il monitoraggio per ulteriori due anni circa e ne ha comunicato gli esiti in data 12 Aprile 2011. I contaminanti riscontrati nelle acque di falda superficiale sono risultati essere: solfati, ferro, manganese, arsenico, alluminio zinco e piombo. Le acque di falda profonda sono risultate essere contaminate da solfati, ferro e manganese.

Il progetto unitario di bonifica della falda approvato dal Comune di Scarlino con Conferenza dei Servizi decisoria del 13 aprile 2015 interessa anche la falda sottostante il sito GR66b.

#### **GR66B (PANETTONE)**

Vedere scheda specifica

## GR57 SCARLINO SCALO

Contaminante: fini, sterili e ceneri di pirite.

Il sito GR57 "Cantiere Montecatini", pur essendo inserito come sito unico nel Piano Regionale di Gestione dei rifiuti terzo stralcio relativo alla bonifica delle aree inquinate" di fatto è stato oggetto di due procedimenti di bonifica distinti in quanto l'area risulta essere divisa in due parti di cui una di proprietà Comunale e una di proprietà Nuova Solmine.

L'iter di approvazione degli elaborati progettuali è sinteticamente riportato nella tabella sottostante, distinto per quota parte Nuova Solmine e quota parte Comune di Scarlino.

Quota parte Nuova Solmine Oggetto conferenza	Data	Determina di approvazione
Piano della Caratterizzazione prop. Nuova Solmine	21/05/2002	D.G.M. n° 94 del 07/06/2002
Piano della Caratterizzazione ex-prop. Turi	23/08/2004	D.G.M. n° 178 del 31/08/2004
Progetto Preliminare di Bonifica prop. Nuova Solmine ex-prop. Turi	18/05/2005	D.G.M. n° 12 del 01/02/2005
Progetto Definitivo di Bonifica prop. Nuova Solmine ex-prop. Turi	08/06/2005	D.G.M. n° 166 del 20/09/2005
Variante al progetto definitivo di bonifica	18/09/2006	D.G.M. n° 144 del 19/09/2006

Quota parte Comune di Scarlino Oggetto conferenza	Data	Determina di approvazione
Piano della Caratterizzazione prop. Comune di Scarlino	21/05/2002	D.G.M. n° 273 del 21/11/2000
Progetto Preliminare di Bonifica prop. Comune di Scarlino	22/1/2004	
Integrazioni al Progetto Preliminare di Bonifica prop. Comune di Scarlino	19/2/2004	
Progetto Definitivo di Bonifica prop. Comune di Scarlino	19/4/2004	D.G.M. n° 89 del 22/4/2004
Variante al progetto definitivo di bonifica	18/09/2006	D.G.M. n° 144 del 19/09/2006

I lavori di bonifica con MISP hanno avuto inizio il 27/12/2005, si sono conclusi il 21/12/2007.

La Provincia ha rilasciato la certificazione di avvenuta bonifica dei suoli nel giugno 2008( quota parte Soltur ex Nuova Solmine) e novembre 2008 (quota parte Comune di Scarlino).

Nel 2008 ha avuto inizio il monitoraggio post-operam della prima falda mediante 5 piezometri a controllo della MISP. A luglio 2013 è stato concluso il monitoraggio post-operam che non ha fornito gli elementi necessari per certificare l'avvenuta bonifica. Nello specifico i risultati analitici delle acque prelevate a monte e a valle del sito non consentivano di poter valutare correttamente la tenuta della Messa In Sicurezza Permanente (MISP).

Nel frattempo, a Novembre 2011, è stato approvato il Progetto di bonifica Area Ex Silo GR 57 che risulta essere all'interno dello stesso sito e che prevede il trattamento superficiale con malte cementizie del Silo e la bonifica con rimozione del terreno contaminato (da fini, sterili e ceneri di pirite) intorno al Silo. Il progetto approvato ha previsto anche una revisione dei punti di monitoraggio della prima falda, sostituendo due piezometri, introducendone alcuni di nuova realizzazione e includendone altri, già esistenti in area Silo. E' prevista nei prossimi mesi la prima campagna di monitoraggio post-operam come previsto dal progetto "Area Silo" approvato. Il nuovo sistema di monitoraggio è stato progettato per consentire una corretta valutazione complessiva delle 2 MISP presenti sull'area, una relativa all'intervento ultimato nel 2008 e una relativa all'intervento completato nel 2015 (area ex Silo).

## GR 090A 90000-01 (QUOTA PARTE DI SCARLINO ENERGIA)

Vedi scheda specifica

## **PROGETTO UNITARIO DI BONIFICA DELLA FALDA**

Vedi scheda specifica

### **GR-NS-01 - DISCARICA ARGINE SALCIAIA-CASSARELLO**

Soggetto responsabile: Provincia di Grosseto.

Si tratta di un argine dove, per la sua realizzazione, sono state impiegate ceneri e fini di pirite. Il Piano di caratterizzazione è stato approvato in data 24/10/2008 ma non risulta ancora realizzato. Con nota 34892 del 12/05/2010 ARPAT segnalava che i materiali presenti nel sito (ceneri e fini di pirite), in funzione del dilavamento da parte delle acque meteoriche, erano destinati a produrre, occasionalmente, drenaggi acidi con colorazioni anomale rilevabili al contorno dell'area. Con lo stesso documento ARPAT sollecitava la necessità di procedere con i lavori di messa in sicurezza. Il procedimento di bonifica è a carico dell'Amministrazione provinciale.

### **GR-NS-06A - SALCIAIA ACCUMULO CENERI DI PIRITE -AREA VASCA 1**

Il soggetto responsabile è Syndial; si tratta di una vasca di deposito di ceneri di pirite. La bonifica è terminata il 03/11/2011 con rimozione delle ceneri e copertura con terreno vegetale. E' in corso il monitoraggio con valutazione della qualità delle acque in vasca e nel reticolo acque superficiali adiacente. La falda sottostante risulta contaminata. Con atto n. 260 del 19 maggio 2015 il Comune ha approvato la proposta Syndial di indagini integrative finalizzate al rilascio del certificato di avvenuta bonifica.

### **GR-NS-06B - SALCIAIA ACCUMULO CENERI DI PIRITE - RILEVATO STRADALE**

Il soggetto responsabile è Syndial; si tratta di una strada realizzata con ceneri di pirite. Con atto n. 260 del 19 maggio 2015 il Comune ha approvato il progetto di messa in sicurezza permanente del rilevato stradale adiacente all'area vasche bonificate.

### **GR 090B (90000-01 QUOTA PARTE DI NUOVA SOLMINE GIÀ SYNDIAL AREA VASCHE)**

Contaminante: ceneri e sterili di pirite.

Interventi da effettuare: bonifica con MISP

Il Progetto di bonifica è stato approvato in data 10/7/2014 (DDN. 571 del 19/8/2014). Il Progetto (Variante al Progetto di bonifica, con integrazioni) ha previsto in estrema sintesi la bonifica dell'intera area da ceneri e sterili di pirite e successiva realizzazione di una MISP nella porzione ovest dell'area stessa mediante impermeabilizzazione del fondo e capping sommitale. Sulla MISP sono previsti due piezometri di controllo. Il valore fondo scavo è attestato su 281 mg/Kg As, in analogia a quanto già effettuato in Area di proprietà Scarlino Energia.

La MISP, i cui lavori sono attualmente in corso d'opera, sarà realizzata previa infissione di palancole a -10 m. da p.c. nello strato argilloso, successivo scavo approfondito a -2-3 m da p.c., posa di telo impermeabile, realizzazione di argini di contenimento in argilla con idonee caratteristiche prestazionali opportunamente rivestiti. I rifiuti conferiti in vasca sono pari a 79.426 mc suddivisi in ceneri, fondo scavo e terreni di riporto. Il sito è soggetto a MISE mediante barriera idraulica.

### **MISE PRESENTI NELL'AREA ATTUATE MEDIANTE BARRIERAMENTI IDRAULICI**

MISE GR72 - Il barrieramento di Nuova Solmine relativo alla zona ex frantumazione-San Martino, attestato sulla prima falda, è costituito da n. 11 pozzi recapitanti le acque del sito GR72 in vasca e successivo trattamento.

MISE GR090B – Il barrieramento in area GR090b, inizialmente realizzato dalla soc. Syndial, è costituito da 3 pozzi cluster (attualmente, con i lavori di bonifica in corso uno dei 3 è fuori esercizio) attestati ciascuno in prima e seconda falda, recapitanti in vasca con successivo trattamento presso l'impianto di Nuova Solmine.

MISE GR090A – Il barrieramento di Scarlino Energia è costituito da 4 pozzi cluster, ciascuno attestato in prima e seconda falda, con successivo trattamento presso l'impianto della soc. Scarlino Energia.

### SOTTOFONDI STRADALI CON “STERILI DI PIRITE”

Nel Piano provinciale delle bonifiche, tra le schede di censimento sono riportate aree censite con presenza di rifiuti potenzialmente contaminanti. In particolare sono segnalati 14 punti, tra questi anche una porzione degli argini del Canale Solmine. A seguito di sposti e segnalazioni sono attualmente in corso ispezioni sul territorio da parte di ARPAT e del comune di Scarlino rivolte alla individuazione di altre opere realizzate con ceneri e sterili di pirite.

Cartografia pag 713 Piano provinciale delle bonifiche

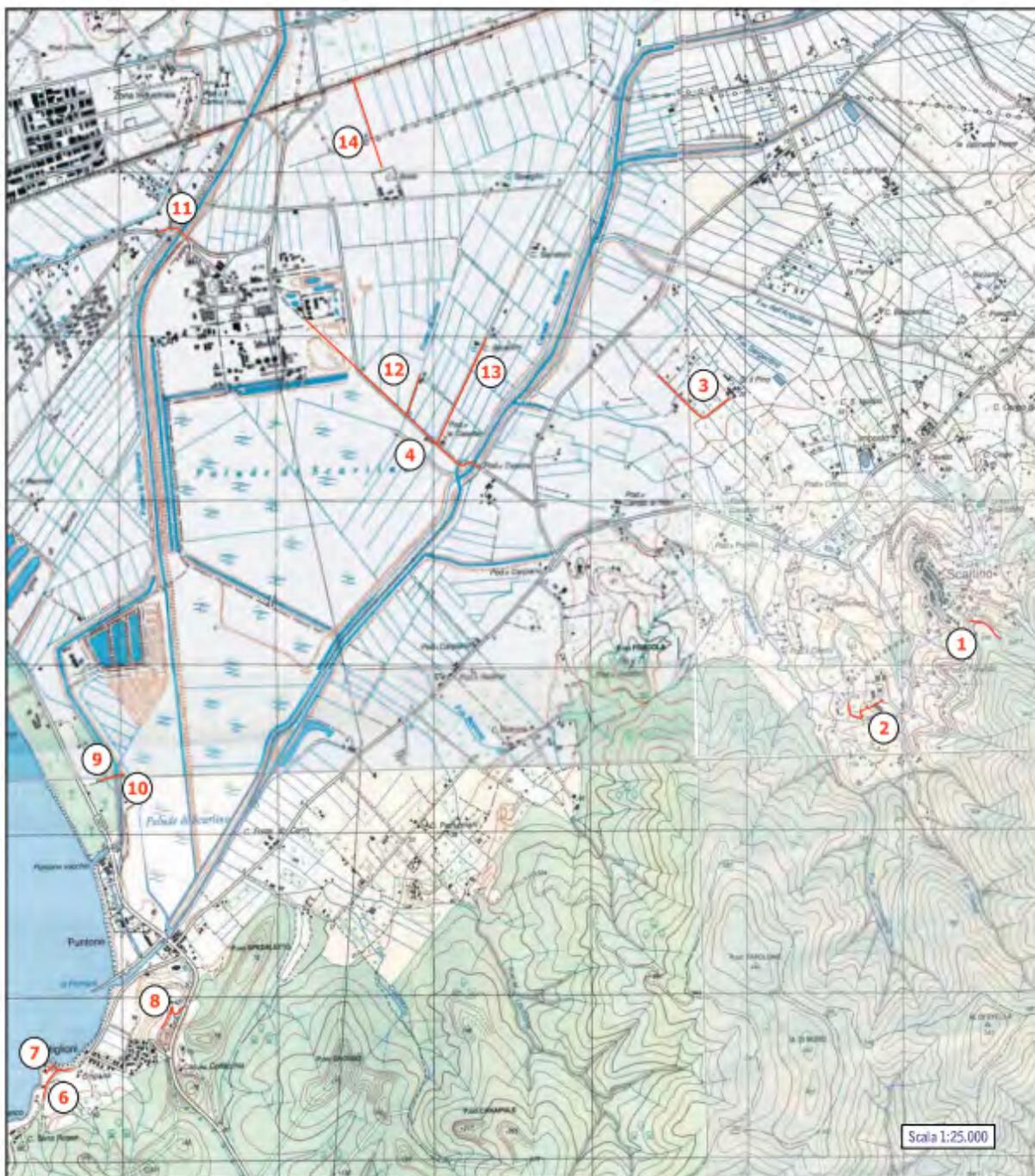


tabella 20 piano provinciale delle bonifiche pag 111

CENSIMENTO STRADE		
CODICE ED UBICAZIONE	TIPOLOGIA DEPOSITO RIFIUTI	TITOLARE COMUNICAZIONE
1 - Scarlino nelle vicinanze del Castello	Sottofondi stradali con "sterili di pirite"	Amministrazione Comunale di Scarlino
2 - Zona 167 di Scarlino	Sottofondi stradali con "sterili di pirite"	idem
3 - Zona Industriale del Casone	Sottofondi stradali con "sterili di pirite"	idem
4 - Scarlino nelle vicinanze del Castello	Sottofondi stradali con "sterili di pirite"	idem
5 - Zona Industriale del Casone	Sottofondi stradali con "sterili di pirite"	idem
6 - Puntone	Sottofondi stradali con "sterili di pirite"	idem
7 - Puntone	Sottofondi stradali con "sterili di pirite"	idem
8 - Puntone	Sottofondi stradali con "sterili di pirite"	idem
9 - Puntone	Sottofondi stradali con "sterili di pirite"	idem
10 - Puntone	Sottofondi stradali con "sterili di pirite"	idem
11 - Puntone	Sottofondi stradali con "sterili di pirite"	idem
12 - Zona Industriale del Casone	Sottofondi stradali con "sterili di pirite"	idem
13 - Zona Industriale di Scarlino	Sottofondi stradali con "sterili di pirite"	idem
14 - Scarlino Scalo	Sottofondi stradali con "sterili di pirite"	idem

**Tabella 20** - Elenco delle strade censite nel territorio comunale di Scarlino in cui come sottofondo stradale sono stati utilizzati gli sterili di pirite (studi ed analisi svolte da ARPAT Dip.to Gc, 2000).

A pag 117 il Piano provinciale delle bonifica riporta quanto segue:

### **3.2.7 AREE CENSITE CON PRESENZA DI RIFIUTI POTENZIALMENTE CONTAMINANTI**

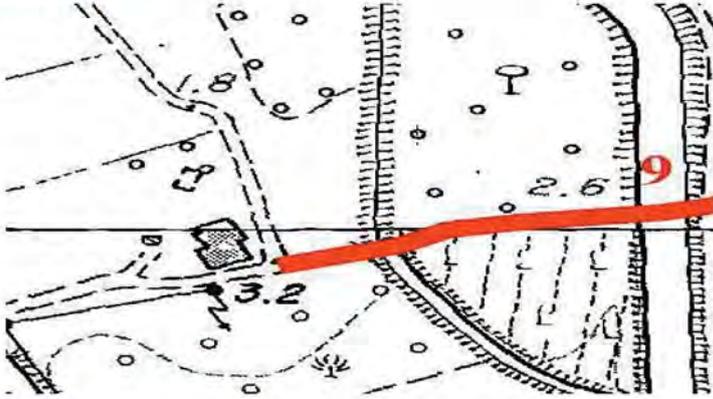
Le aree di cui al presente titolo riguardano il censimento svolto, per conto del Comune di Scalino, da ARPAT dip.<sup>10</sup> Grosseto su alcune strade locali in cui sono stati utilizzati gli sterili di pirite. Le zone sono censite nelle apposite schede di censimento e catalogate e sintetizzate in Tabella 20.

Su tali aree **entro 180 gg** dall'approvazione del presente Piano di settore dovrà essere svolta dal proprietario o dal gestore delle strade, una campagna di monitoraggio ambientale con i contenuti previsti nell'art. 48 D.P.R.G. 25/02/2004 n°14/R da presentare agli enti (Comune, Provincia, ARPAT) e da approvare in apposita Conferenza dei Servizi.

Le attività di monitoraggio suddette svolte in contraddittorio con ARPAT, consentiranno, grazie al coordinamento con l'Amministrazione Provinciale, di inserire i siti censiti in ARCHIVIO o in ANAGRAFE.

### **GR 114\* - ARGINI CANALE SOLMINE**

Il sito censito, col codice regionale condiviso GR 114\*, (codice Arpat: GR 1700-24) consiste di un'arginatura effettuata con sterili di pirite, avente area complessiva pari a 99 m<sup>2</sup>. A tutt'oggi non risulta avviato il procedimento di bonifica.

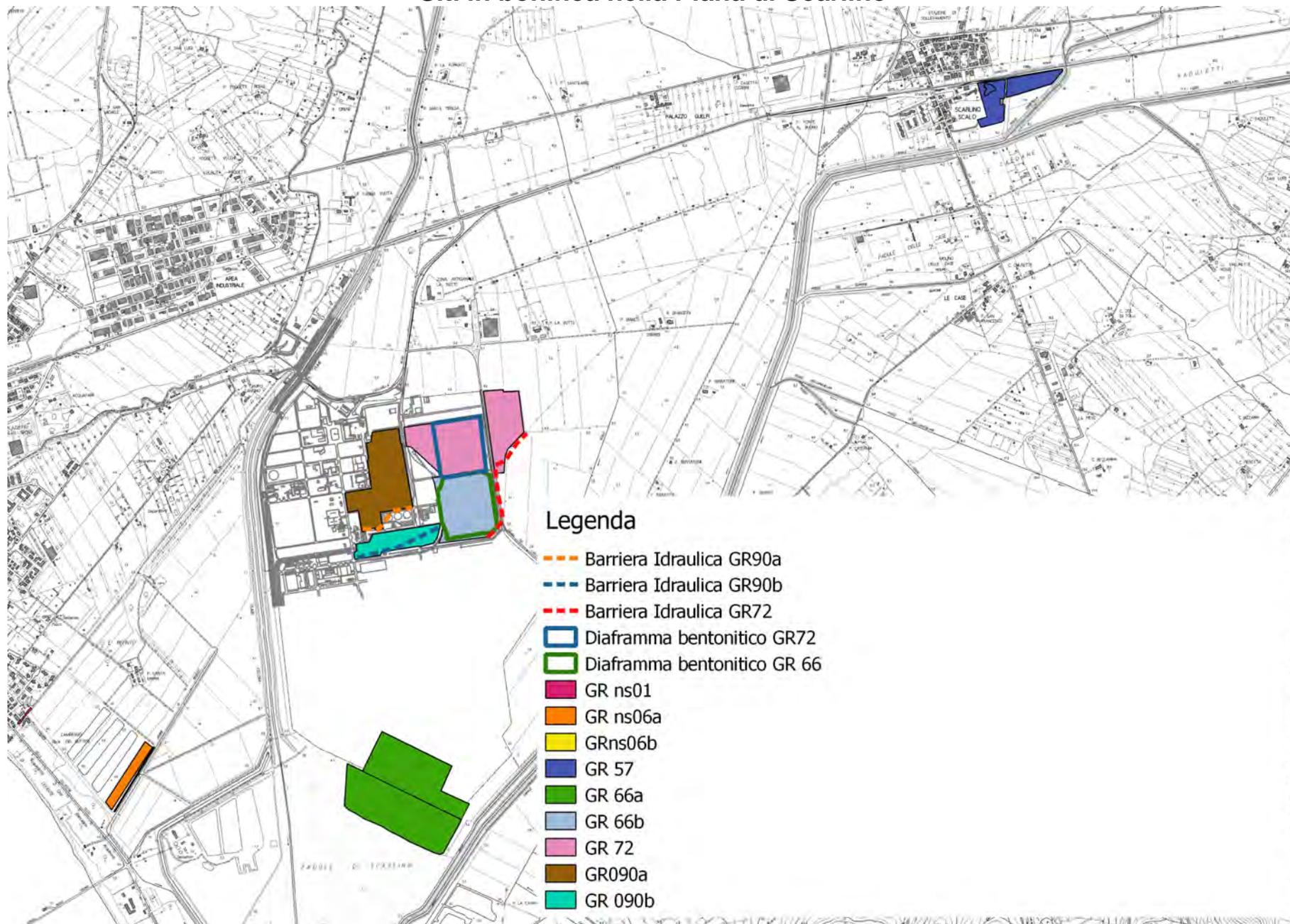
	<b>Amm.ne Provinciale di Grosseto</b>	<b>Oggetto: CENSIMENTO</b>
		<b>Tipologia impianto censito: Sottofondi stradali con "sterili di pirite"</b> Località: Puntone Comune: Scarlino Data Compilazione: febbraio 2006 Rif. Cartografico Carta tecnica Regionale: 318104 Rif. Int: Argine Canale Solmine fino al mare
<div data-bbox="215 611 534 656" style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"><b>Corografia ubicativa</b></div> 		
<div data-bbox="215 1093 646 1137" style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"><b>Documentazione fotografica</b></div> 		
Operatori: <b>martino associati gr</b>	Note: corografia ubicativa ripresa integralmente dal censimento eseguito da ARPAT - Dipartimento di Grosseto	

Codice Regionale Condiviso	Denominazione	Tipologia Attività	Attivo Chiuso	Regime Normativo	Fase	Sottofase	Note Documento Ultimo Stato	Area (mq)
GR-ns-01	Discarica Ceneri di pirite Argine Salciaia-Cassarello	discarica non autorizzata	ATTIVO	152/06 (Attivato ANTE 152)	CARATTERIZZAZIONE	Piano di caratterizzazione approvato	Approvazione Piano della caratterizzazione	4.760
GR-ns-06a	Salciaia Accumulo Ceneri di Pirite -Area Vasca 1 -Accordo Colline Metallifere	attività mineraria	ATTIVO	471/99	BONIFICA / MISP IN CORSO	Monitoraggio post-operam (pre-collaudato finale)	Risultati secondo monitoraggio acque meteoriche vasca 1	17.690
GR-ns-06b	Salciaia Accumulo Ceneri di Pirite -Rilevato stradale - Accordo Colline Metallifere	attività mineraria	ATTIVO	152/06 (Attivato ANTE 152)	BONIFICA / MISP / MISO IN CORSO	Progetto Operativo approvato	Parere favorevole con condizioni	2.702
GR057a	Cantiere Montecatini - Proprietà SOL.TUR.	industria di prodotti chimici	ATTIVO	152/06 (Attivato ANTE 152)	CERTIFICAZIONE SUOLO SITO	SUOLO SITO: Certificazione di bonifica. + Monitoraggio falda ATTIVO della MISP	Monitoraggio Post-Operam pre-certificazione della MISP dei terreni rimossi e messi in sicurezza a seguito della Certificazione di avvenuta bonifica Lotto 1-2 (Proprietà SOL.TUR) con DD n.2336 del 24/06/2008	34.507
GR057b	Cantiere Montecatini - Proprietà Comune di Scarlino	industria di prodotti chimici	ATTIVO	152/06 (Attivato ANTE 152)	CERTIFICAZIONE SUOLO SITO	SUOLO SITO: Certificazione di bonifica. + Monitoraggio falda ATTIVO della MISP	Monitoraggio Post-Operam pre-certificazione della MISP dei terreni rimossi e messi in sicurezza a seguito della Certificazione di avvenuta bonifica Lotto 0-1-2-3-5 (Proprietà Comune Scarlino) con DD n.3988 del 13/11/2008	33.090
GR057c	Cantiere Montecatini (Area SILO) - Proprietà Comune di Scarlino	industria di prodotti chimici	ATTIVO	152/06 (Attivato ANTE 152)	CERTIFICAZIONE LOTTO i-esimo SUOLO SITO	Iniziato monitoraggio post-operam (pre-collaudato finale) LOTTO n-esimo SUOLO SITO (MISP del "Silo"). + Monitoraggio falda ATTIVO della MISP	Il progetto di MISP è giunto a fine lavori ed è iniziato il monitoraggio post-operam	18.365
Tioxide	Tioxide	industria di prodotti chimici	CHIUSO	ANTE 471/99	CERTIFICAZIONE SITO COMPLETO	SITO COMPLETO PRB 384/99- Allegato7 Siti bonificati senza alcun vincolo		694.931
GR066	Nuova Solmine - Ex bacini di decantazione fanghi e ex cassa sterili (Comune di Scarlino - EX Syndial)	industria di prodotti chimici	CHIUSO	ANTE 471/99	CERTIFICAZIONE SITO COMPLETO	SITO COMPLETO: PRB 384/99- Allegato7 Siti bonificati con specifica destinazione d'uso	Relazione relativa al monitoraggio di durata decennale 10 anni prescritto post-certificazione rilasciata con Decreto RT n. 257 del 29/01/1998 (Allegato7 PRB 384/99-PARTE)	515.244
GR066_PA RTE	Nuova Solmine - Il Panettone Area Stoccaggio Ceneri di Pirite (Nuova Solmine)	discarica non autorizzata	ATTIVO	152/06 (Attivato ANTE 152)	MP / INDAGINI PRELIMINARI	Svolgimento misure preventive e indagini preliminari	DD n. 61 Valutazione della questione sprofondamento ceneri e tenuta barriera acque in fase di MISE	111.421
GR072	Area Solmine (esclusa Area Ex Pellettizzazione)	industria di prodotti chimici	ATTIVO	471/99	CERTIFICAZIONE SUOLO	SUOLO SITO: Certificazione di MISP	DD604 DEL 10/3/2015 SUOLO SITO Certificazione di MISP con prescrizioni (bonifica della falda attiva)	190.705
GR090a*	Scarlino Energia (EX Ambiente SpA -EX Syndial)	industria di prodotti chimici	ATTIVO	471/99	CERTIFICAZIONE SUOLO	SUOLO SITO: Certificazione di avvenuta bonifica con misure di sicurezza	Certificazione di avvenuta bonifica parziale Fase 1° matrice suolo-sottosuolo.Monitoraggio post-operam in corso per MISP.Bonifica della falda attiva	96.391
GR090b*	Syndial Area Vasche (EX Ambiente SpA -EX Syndial) - Accordo Colline Metallifere - Poi Nuova Solmine (Det. n. 159 del 07/03/2014)	attività mineraria	ATTIVO	471/99	BONIFICA / MISP IN CORSO	Progetto Definitivo approvato	Comunicazione di inizio lavori in data 15 ottobre 2014 (bonifica della falda attiva)	47.995
GR114*	Canale Solmine	-	ATTIVO	471/99	ATTIVAZIONE ITER	Art.7 Notifica da parte del responsabile	Notifica iniziale (procedura attivata: risulta anche su Piano Provinciale)	99
GR-1033	Stabilimento Nuova Solmine s.p.a. Loc. Casone	industria di prodotti chimici	ATTIVO	152/06	ATTIVAZIONE ITER	Art.244 c.2 Ordinanza Provinciale: Diffida al responsabile	Sollecito informazioni in merito ad eventuali interventi messi in opera a seguito di tale diffida	100

Codice Regionale Condiviso	Denominazione	Attivo Chiuso	Fase	Area (mq)	
GR-1033	Stabilimento Nuova Solmine s.p.a. Loc. Casone	ATTIVO	ATTIVAZIONE ITER	100	
GR-ns-01	Discarica Ceneri di pirite Argine Salciaia-Cassarello	ATTIVO	CARATTERIZZAZIONE	4.699	
GR-ns-06a	Salciaia Accumulo Ceneri di Pirite -Area Vasca 1 - Accordo Colline Metallifere	ATTIVO	BONIFICA / MISP IN CORSO	22.404	
GR-ns-06b	Salciaia Accumulo Ceneri di Pirite -Rilevato stradale - Accordo Colline Metallifere	ATTIVO	BONIFICA / MISP / MISO IN CORSO	2.702	
GR057	Cantiere Montecatini	ATTIVO*	BONIFICA / MISP IN CORSO	76.747	
GR065	Tioxide	CHIUSO	CERTIFICAZIONE SITO COMPLETO	694.931	
GR066a	Nuova Solmine - Scarlino - Il Casone	CHIUSO	CERTIFICAZIONE SITO COMPLETO	583.858	
GR066b	Casone - Salciaia - Area Stoccaggio Ceneri di Pirite	ATTIVO	CARATTERIZZAZIONE	111.421	
GR072a	Area Solmine (Esclusa Area Ex Pellettizzazione)	ATTIVO	MP / INDAGINI PRELIMINARI	316.495	
GR072b	Nuova Solmine - Scarlino - San Martino e EX Frantumazione (Esclusa Area Ex Pellettizzazione)	ATTIVO*	BONIFICA / MISP IN CORSO	188.732	
GR090a*	Scarlino Energia (EX Ambiente SpA -EX Syndial)	ATTIVO*	CERTIFICAZIONE SUOLO	118.130	
GR090b*	Syndial Area Vasche (EX Ambiente SpA -EX Syndial) - Accordo Colline Metallifere - Poi Nuova Solmine (Det. n. 159 del 07/03/2014)	ATTIVO	BONIFICA / MISP IN CORSO	49.964	
GR114*	Canale Solmine	ATTIVO	ATTIVAZIONE ITER	99	
GR116*	Ditta Promomar SpA -Ceneri di pirite (Pennello Fiumara)	ATTIVO	BONIFICA / MISP IN CORSO	2.503	
GR180*	Alveo fosso recettore pertinenza SP Casone prospiciente Area MarZinc	ATTIVO	ANALISI DI RISCHIO	10.624	
<b>SUPERFICIE TOTALE</b>				<b>2.183.409</b>	<b>100%</b>
<b>ATTIVO*</b>				<b>383.609</b>	<b>18%</b>
<b>CHIUSO</b>				<b>1.278.789</b>	<b>59%</b>
<b>ATTIVO</b>				<b>520.911</b>	<b>24%</b>

\* sono quei procedimenti.....per i quali l'intervento è concluso ed è in corso il monitoraggio....

## Siti in bonifica nella Piana di Scarlino



legenda

**MISE (Messa In Sicurezza di Emergenza) in atto**

- BI GR72 – barriera idraulica sito GR72 (Nuova Solmine) su prima falda (livello 1a del progetto di bonifica);
- BI GR90b – barriera idraulica sito GR90b (Nuova Solmine) su prima e seconda falda (livello 1a e 1b del progetto unitario di bonifica della falda);
- BI GR90a – barriera idraulica sito GR90a (Scarlino Energia) su prima e seconda falda (livello 1a e 1b del progetto unitario di bonifica della falda);
- GR66b – cumulo di ceneri di pirite (Nuova Solmine), MISE con cinturazione setto bentonitico.

**MISP (Messa In Sicurezza Permanente) in atto**

- GR72 (Nuova Solmine): monitoraggio terminato, relazione ARPAT trasmessa alla Provincia, in attesa di certificazione;
- GR57 (Nuova Solmine e Comune di Scarlino): monitoraggio in corso;
- GR090a (Scarlino Energia): monitoraggio in corso.

**Altre informazioni**

- GRns06 – Salciaia (Syndial), bonifica dei suoli terminata, contaminazione della falda ancora presente, approvato il progetto di bonifica con MISP del rilevato stradale.
- GR 66a - Cassa sterili e aree bacini fanghi. Bonifica terminata nel 1995, contaminazione della falda ancora presente.
- GR 090b (Nuova Solmine) bonifica in corso.
- GR ns01 – il piano della caratterizzazione è stato approvato e deve essere eseguito.

## GR66B (PANETTONE)

Contaminante: ceneri di pirite

Interventi effettuati: diaframma plastico nel novembre 2004.

Con atto n. 125 del 11/12/2002 il comune di Scarlino ha ordinato la MISE dello stock di ceneri di pirite censito nel piano regionale con GR66. La MISE ha previsto la realizzazione di una cinturazione perimetrale lunga 1000 m mediante messa in opera di un diaframma plastico composto di 50 cm a base di acqua-cemento e bentonitico con interposta una membrana in HDPE di spessore 2,5 mm.

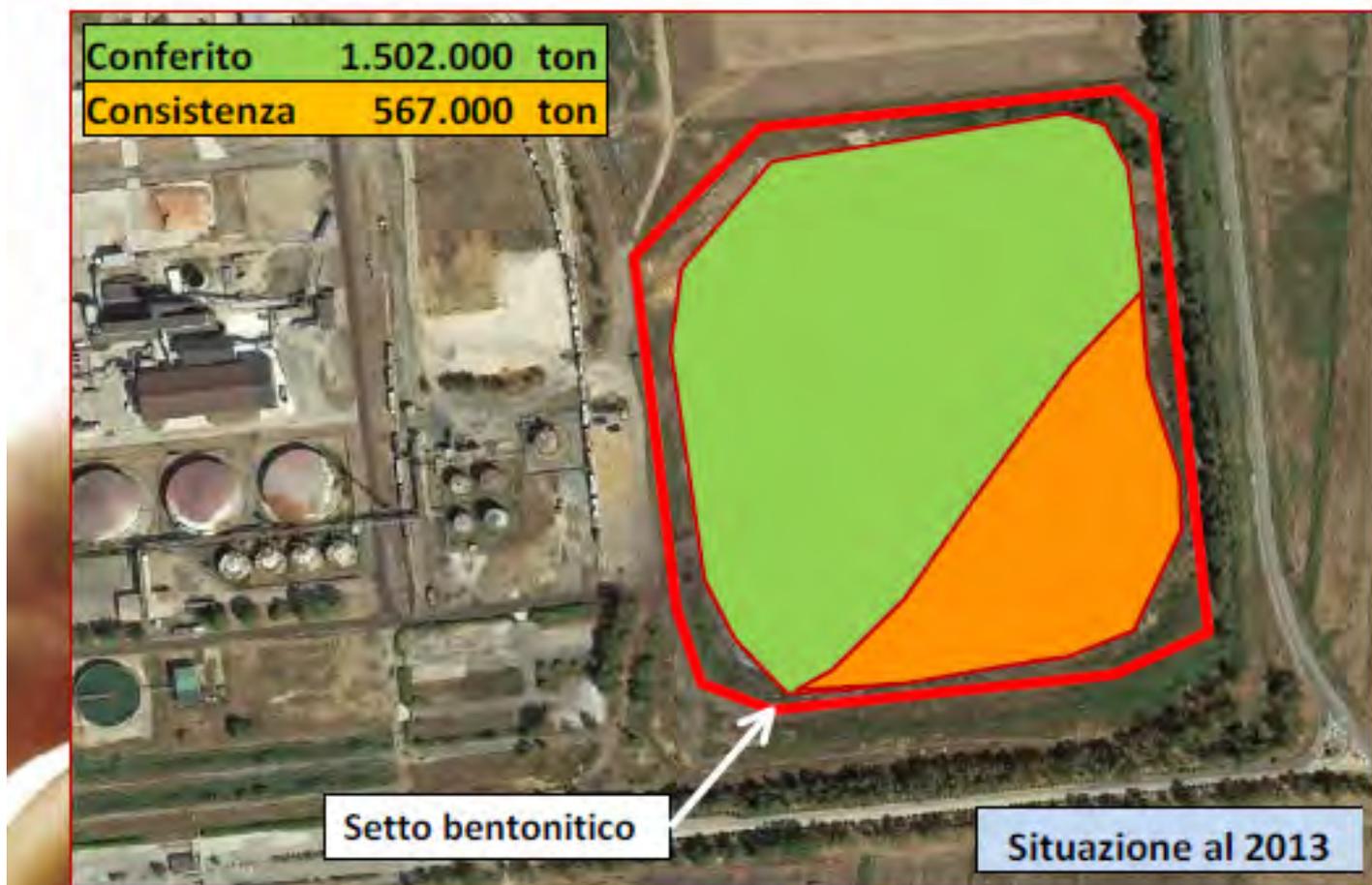
In ottemperanza alla Determina n°61 del 22/01/2008 del Comune di Scarlino, in data 14/04/2008 è stato verificato lo sprofondamento del cumulo di ceneri. Il sondaggio, effettuato con carotaggio a secco ed in continuo con recupero della carota, ha dimostrato che le ceneri si spingono non oltre 5 metri dalla superficie di abbancamento, ben al di sopra del setto bentonitico, realizzato a cinturazione del "Panettone" attestato da 8 a 12 metri di profondità dal piano di campagna (Nuova Solmine, relazione 30/04/2008, n. prot 101 – prot ARPAT 38926 del 06/05/2008).

Sulla base delle indagini suddette vi sono le condizioni per ritenere che la MISE abbia mantenuto nel tempo la sua efficacia.

Nel corso degli anni le ceneri sono state sistematicamente prelevate e inviate, da parte dell'azienda, ai cementifici. Il riutilizzo delle ceneri di pirite nei cementifici è ammesso dalla normativa e non causa criticità ambientali, ove attuato in impianti di produzione del cemento in regola con le norme ambientali.

Le modalità di invio (come sottoprodotto o come rifiuto) sono cambiate nel corso degli anni anche in relazione alle modifiche normative. E' parere dell'Autorità di controllo che, allo stato attuale, le ceneri debbano essere inviate ai cementifici come rifiuto.

### GR 066: storico quantità di ceneri ematitiche conferite ai cementifici



## **GR 090A 90000-01 (QUOTA PARTE DI SCARLINO ENERGIA)**

Contaminante: ceneri e sterili di pirite.

Interventi effettuati: bonifica con MISP.

Con Determina Dirigenziale n. 1442 del 4/11/2008 del Comune di Scarlino è stato approvato il progetto di bonifica. Gli atti del Comune di approvazione del progetto preliminare e definitivo di bonifica sono stati sottoposti a ricorso preso il TAR che ha giudicato corretti gli atti del Comune con sentenza n. N. 01367/2011 REG.PROV.COLL. N. 01415/2008 REG.RIC. del 2008.

Con Determina Dirigenziale n. 3201 del 18/10/2010 la Provincia certifica l'avvenuta bonifica parziale –fase 1, matrice suolo e sottosuolo. Gli interventi di prima fase hanno compreso la rimozione delle ceneri, degli sterili e dei terreni contaminati fino al raggiungimento della CSR validata da Arpat (As 281 mg/Kg s.s), nelle aree caratterizzate dall'assenza di strutture impiantistiche e reti tecnologiche. I materiali scavati sono stati conferiti presso idonea area di MISP.

Per le Aree di bonifica di seconda fase “sono stati messi in opera sistemi di messa in sicurezza consistenti nella realizzazione di opportuni sistemi di impermeabilizzazione superficiale in corrispondenza delle zone non ricomprese nella bonifica in prima fase” (Provincia Grosseto DD 3201 del 18/10/2010).

Sull'intero sito bonificato la prima, la seconda e la terza falda sono monitorate mediante una capillare rete piezometrica.

### **MISP Scarlino Energia**

Risulta costituita da vasca con profondità di circa 1 m con sistema di impermeabilizzazione di fondo. I materiali ivi conferiti sono stati coperti mediante la sovrapposizione di capping impermeabilizzante multistrato. La MISP risulta inoltre corredata da un sistema di drenaggio e canalizzazione delle acque meteoriche. Riguardo la MISP è stato avviato il monitoraggio post-operam nel 2010; la MISP, ovviamente, non è stata ancora oggetto di certificazione. Quest'ultima avverrà dopo i 5 anni di monitoraggio.

## PROGETTO UNITARIO DI BONIFICA DELLA FALDA

Il progetto unitario di bonifica delle acque di falda della piana di Scarlino, previsto dall'Accordo di Programma delle Colline Metallifere, è stato approvato dal Comune di Scarlino nella Conferenza dei Servizi decisoria del 13 aprile 2015. Si tratta di un sistema complesso ed articolato di pozzi che emungeranno acqua inquinata dalle prime due falde, l'acqua sarà utilizzata nei processi industriali di alcune aziende della zona e quindi trattata prima di essere re-immessa nella falda stessa.

Per alcuni parametri (solfati, ferro, manganese) l'obiettivo di bonifica è costituito dal raggiungimento nelle acque sotterranee dei valori di fondo naturali (VFN) Nella scheda relativa ai Valori di Fondo per le acque è riportato anche il calcolo dei valori di Fondo Antropico per i parametri ferro, manganese, solfati e arsenico, questi potranno essere utilizzati a condizione che nella zona sia riconosciuto un problema di inquinamento diffuso.

Il progetto di bonifica della falda è relativo alle falde superficiali (prima e seconda falda, indicativamente fino ad una profondità di circa 20 metri), le sole falde per cui sia documentata la contaminazione. Per la falda sottostante, la stessa dove insistono più ad ovest i pozzi dell'acquedotto di Follonica, gestiti da Acquedotto del Fiora non vi sono elementi a tutt'oggi che indichino un suo collegamento con le falde superficiali contaminate, salvo il rischio sempre presente di una contaminazione attraverso i pozzi esistenti.

In detta falda, che è individuata come corpo idrico significativo della piana di Scarlino Follonica, sottoposta a monitoraggio ambientale operativo con cinque stazioni e prelievi semestrali a partire dal 2002, vi è presenza di arsenico con valori che rientrano entro la Concentrazione Soglia di Contaminazione (10 µg/l) con un'unica eccezione. Nella stazione (MAT-P079 ZONA INDUSTRIALE 3), pur in assenza di trend, i valori (intorno a un valore mediano di 15 µg/L) risultano di poco eccedenti la CSC . E' necessario, come richiesto, che tale falda sia oggetto oltretutto di un monitoraggio di una ulteriore verifica sull'esistenza di pozzi che potrebbero aver messo in contatto i due sistemi. La presenza negli archivi (ASL o ARPAT) di rapporti di prova relativi agli anni 1998-2002, che riportano valori di arsenico fortemente variabili, non può essere utilizzata per evidenziare un ipotetico incremento della concentrazione dell'arsenico nella falda. Si tratta di valori molto variabili per l'arsenico (non confermati dalle analisi svolte negli stessi anni da Acquedotto del Fiora) rilevati in quegli anni dal laboratorio del Dipartimento di Grosseto. Tali analisi non venivano effettuate nell'ambito di un piano di monitoraggio, ma come controllo della qualità delle acque potabili in un periodo in cui il valore limite per l'arsenico era pari 50 µg/l ed al di sotto di tale valore (tutti i dati rilevati sono ampiamente inferiori) si avevano risultati fortemente variabili in funzione delle tecniche analitiche e delle modalità di campionamento utilizzate.

Dal 2002 il monitoraggio è stato effettuato da ARPAT con modalità definite a livello regionale e con strumentazioni e metodi di prova adeguati alla determinazione di basse concentrazioni di arsenico. Da quel momento si è avuta una elevata ripetibilità dei risultati e non sono stati rilevati trend in aumento.

## Gli studi svolti dal Dipartimento Scienze della Terra dell'Università di Firenze ed ARPAT

Su incarico della Regione Toscana, il Dipartimento Scienze della Terra dell'Università di Firenze ed ARPAT hanno affrontato, a partire dal 2001 una serie di ricerche ed approfondimenti che hanno portato alla stesura dei seguenti studi:

- 1) Studio della dispersione dell'arsenico nella piana di Scarlino. Università di Firenze, Dipartimento Scienze della Terra - ARPAT, marzo 2003. (Scarlino I)
- 2) Approfondimento dello studio inerente la diffusione dell'arsenico nel bacino del Fiume Pecora e zone limitrofe. Università di Firenze, Dipartimento Scienze della Terra - ARPAT, luglio 2005. (Scarlino II)
- 3) Approfondimento dello studio inerente la diffusione dell'arsenico nel bacino del Fiume Pecora e zone limitrofe. Addendum: i pozzi profondi de "La Botte" 1 e 2. Università di Firenze, Dipartimento Scienze della Terra - ARPAT, settembre 2006. (Scarlino II Addendum).
- 4) Caratterizzazione geoambientale degli acquiferi e dei sedimenti neogenici della piana di Scarlino. Università di Firenze, Dipartimento Scienze della Terra - ARPAT, ottobre 2008. (Scarlino III)

1) Nello studio Scarlino I, sono illustrati e documentati sulla base di dati originali di campagna e di laboratorio, nonché di informazioni acquisite da una vasta letteratura scientifica nazionale ed internazionale e da rapporti tecnici pregressi, i seguenti elementi: a) aspetti geochimici, mineralogici, ecologici e sanitari inerenti la generale problematica dell'arsenico; b) caratterizzazione geologica, geochimica, storica e minero-petrografica dell'area di Scarlino; c) modellizzazione concettuale sulle cause delle anomalie in arsenico riscontrate nei suoli, acque, sedimenti fluviali, formazioni rocciose, scorie industriali e scorie archeo-metallurgiche del basso-medio bacino del Fiume Pecora.

2) I contenuti dello studio Scarlino II sono di seguito articolati.

### Tema A – Censimento

Caratterizzazione chimica, pedologica e minero-petrografica di suoli ed acque superficiali e sotterranee con relative elaborazioni geostatistiche, dell'alto e medio bacino del Fiume Pecora, ed alto bacino del Fiume Bruna. L'indagine pur nella sua specifica e primaria finalità rappresentata dalle problematiche legate all'arsenico, offre un quadro conoscitivo anche in relazione ad altri elementi pesanti e/o tossici (Hg, B, Cu, Pb, Zn,...) presenti nei suoli e nelle acque della zona indagata.

### Tema B – Geo-biodisponibilità

Il Tema è articolato in tre sottotemi ed in questa relazione sono riportati i risultati tesi a contribuire alle acquisizioni di informazioni su: B1 – Capacità di rilascio dell'As da campioni rappresentativi di suoli, fini, ceneri e sterili di pirite. B2 – Indagini sulla massima biodisponibilità dell'As mediante tecniche DGT (Diffusion Gradient in Thin Films) su campioni di suolo rappresentativi dell'area investigata. B3 – Contenuto in As nelle radici, fusto e foglie di specie vegetali autoctone raccolte in un'area campione della zona investigata ed allestimento in laboratorio di colture idroponiche di specie autoctone allo scopo di verificare, ai fini della fitodepurazione, la tolleranza in As.

### Tema C – Inquinamento acque dei pozzi de La Botte

Sono riportati i dati chimici e fisici sulle acque e sui sedimenti acquisiti con l'escavo del "Pozzo Profondo La Botte 1". Il Pozzo si è spinto fino alla profondità di -130 m dal p.c. senza raggiungere il substrato ed incontrando sette livelli di acquiferi (il freatico e sei artesiani). Sulla base delle informazioni acquisite in corso d'opera, è stato ritenuto opportuno estendere le ricerche fino al raggiungimento del substrato sottostante la copertura alluvionale della Piana di Scarlino. Questa attività è oggetto dello studio successivo definito come Addendum.

3) Lo studio "Addendum" consente di individuare quanto segue.

- A. La stratigrafia dei "Pozzi Profondi La Botte 1 e 2" nell'area industriale de La Botte è costituita da un'alternanza di livelli ghiaioso-sabbiosi interposti a bancate di sedimenti argillosi complessivamente facenti parte del Complesso Neoautoctono. La sequenza ha uno spessore totale di 144 metri. Poggia su un substrato litoide ed ospita oltre la falda freatica (- 7 m dal p.d.c.) otto acquiferi artesiani compresi fra circa -18 m a -140 m dal p.d.c.

- B. Forte anomalia in As che interessa i terreni del Neoautoctono fino a profondità di circa 90 m al p.d.c., caratterizzati da contenuti in As da uno a due ordini di grandezza superiori al background regionale. Tra 120 e 130 m di profondità si registrano tenori marcatamente più bassi, anche se sempre leggermente anomali, mentre negli ultimi 10 metri della coltre Neoautoctona i sedimenti presentano tenori comparabili con il background regionale.
- C. La falda freatica presenta tenori elevati di As, quasi totalmente presente in soluzione. Contrariamente alla freatica, nelle otto falde artesiane si rileva un netto abbattimento del contenuto nel metalloide. Degno di nota rilevare che nelle aliquote filtrate dei primi cinque acquiferi artesiani il contenuto di As si abbatte marcatamente rientrando nei limiti di legge. Questo fatto palesa come la presenza di As nelle acque artesiane sia associabile al particolato in sospensione di dimensioni > 0,45mm, prevalentemente costituito da ossi-idrossidi di Fe e minerali argillosi.

4) Lo studio Scarlino III ha prodotto i seguenti risultati:

- A. Morfologia del substrato neogenico mediante indagini geofisiche. Ha consentito di definire l'andamento del substrato neogenico della piana di Scarlino, una grossolana conca con la massima profondità di circa 200 m dal p.c., nell'area subito ad ovest del Casone (tra il corso del Fiume Pecora ed il corso della Gora delle Ferriere).
- B. Falde rilevate in loc. La Botte e in loc. Vetricella. A La Botte, per una profondità del substrato attorno a 144 m dal p.d.c., sono state rilevate otto falde artesiane fra la profondità di 17 e 140 m dal p.d.c.. Mentre a Vetricella, per una profondità del substrato di circa 90 m dal p.d.c. sono presenti quattro acquiferi artesiani fra circa 25 e 83 m dal p.d.c..
- C. La quasi totalità delle acque non filtrate campionate nel pozzo di Vetricella presentano tenori in Mn, Fe e Al che superano i limiti di legge. I valori tendono a diminuire nelle aliquote filtrate pur rimanendo, in particolare per Mn e Fe, sopra i limiti normativi (D.Lgs. 31/2001).
- D. La falda freatica de la Vetricella presenta bassi tenori di As (2 µg/l), diversamente da quanto rilevato nella falda freatica dell'area de La Botte dove il metalloide è presente in tenori estremamente elevati (1197 µg/l). Le quattro falde artesiane presentano contenuti in As che da 3-45 µg/l nelle prime tre falde comprese fra – 25 e – 50 m dal p.d.c., passano a 2-3 µg/l nella falda più profonda a – 82 m dal p.d.c.. Con l'eccezione della terza falda non si rilevano sostanziali differenze fra aliquota non filtrata e filtrata.

#### 4. I risultati degli studi UNI-FI/ARPAT ed i livelli di fondo

Da questa breve sintesi emerge che le finalità degli studi svolti dal Dipartimento Scienze della Terra dell'Università di Firenze ed ARPAT sono state squisitamente scientifiche, per l'individuazione delle cause che hanno determinato nella Piana di Scarlino la marcata anomalia di arsenico sui terreni e sulle acque. A tale scopo sono stati affrontati numerosi aspetti della problematica in questione, di gran lunga superiori rispetto a quanto richiesto per individuare i valori di fondo.

Il Prof. Tanelli, nelle conclusioni dello studio Scarlino III, ha comunque indicato i seguenti limiti di fondo per il suolo, traendoli dalle numerose informazioni ottenute nella lunga esperienza di ricerca.

1. *Il contenuto medio di As nei suoli della Piana di Scarlino è di  $140 \pm 121$  mg/kg, che sale a  $191 \pm 123$  mg/kg nei terreni di pertinenza industriale e scende, nei terreni esterni all'area industriale e compresi fra il Canale Allacciante e la strada Scarlino Scalo-Cura Nuova, a valori di  $110 \pm 110$  mg/kg;*
2. *i terreni esterni all'Allacciante ed alla strada Scarlino Scalo-Cura Nuova hanno tenori, salvo poche eccezioni, fra 20-50 mg/kg;*
3. *il contenuto in As nei suoli della media-alta Val di Pecora e nella alta Valle del Bruna hanno contenuti attorno a  $99 \pm 154$  mg/kg;*
4. *gli "stream-sediment" attuali del Pecora, immediatamente a monte della Piana di Scarlino, hanno contenuti attorno a 100 mg/kg (97 e 116 mg/kg);*
5. ***Sulla base di questi dati, volendo dare delle indicazioni sul possibile valore di fondo (background e baseline), possiamo indicare il valore di 100 mg/kg come background (geogenico) che grosso modo si raddoppia a livello di baseline (geogenico più antropogenico) per le aree della Piana di Scarlino interne all'Allacciante ed alla strada Scarlino Scalo-Cura Nuova. Mentre nei terreni esterni***

***ai limiti sopra indicati il valore di fondo sostanzialmente coincide con i valori CSC riportati nel D.Lgs 152/06.***

## **5. Riferimenti**

1. Scarlino I (2003). Studio della dispersione dell'arsenico nella piana di Scarlino. Università di Firenze, Dipartimento Scienze della Terra - ARPAT.
2. Scarlino II (2005). Approfondimento dello studio inerente la diffusione dell'arsenico nel bacino del Fiume Pecora e zone limitrofe. Università di Firenze, Dipartimento Scienze della Terra – ARPAT.
3. Scarlino II Addendum (2006). Approfondimento dello studio inerente la diffusione dell'arsenico nel bacino del Fiume Pecora e zone limitrofe. Addendum: i pozzi profondi de “La Botte” 1 e 2. Università di Firenze, Dipartimento Scienze della Terra - ARPAT.
4. Scarlino III (2008). Caratterizzazione geoambientale degli acquiferi e dei sedimenti neogenici della piana di Scarlino. Università di Firenze, Dipartimento Scienze della Terra - ARPAT.

## VALORI DI FONDO NELLE ACQUE SOTTERRANEE

A gennaio 2014 ARPAT ha trasmesso alla Regione, alla Provincia ed ai Comuni di Follonica e Scarlino il rapporto inerente la definizione dei Valori di fondo per i parametri contaminanti le acque sotterranee dei siti in bonifica della pianura di Scarlino.

La legislazione vigente (e pregressa) include la possibilità di riferirsi ai valori di fondo in tema di obiettivi per gli interventi di bonifica (art. 240 D. Lgs. 152/06), qualora il sito sia ubicato in un'area interessata da fenomeni antropici o naturali, o da "inquinamento diffuso" (art. 2 c. 43 D.Lgs 4/08) che abbiano determinato il superamento di una o più Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC).

ARPAT ha definito i Valori di Fondo Naturali per manganese, ferro, solfati e arsenico. Ha definito altresì, per gli stessi parametri, anche i Valori di Fondo Ambientali derivati da processi di inquinamento diffuso presenti nella Piana di Scarlino, caratterizzata da una lunga permanenza delle attività di lavorazione e trasformazione dei minerali metallici, principali responsabili degli inquinamenti esistenti e del diffuso utilizzo extraminerario, anche per il miglioramento geotecnico dei terreni, di materiali potenzialmente contaminanti come gli sterili di pirite. Di seguito si riportano le concentrazioni riferite ai Valori di Fondo Naturale (VFN) e Ambientale (VFA) per ogni parametro esaminato, rispetto alle CSC.

SOSTANZA	VFN	VFA	CSC
Manganese ( $\mu\text{g/l}$ )	177	3200	50
Ferro ( $\mu\text{g/l}$ )	460	4900	200
Solfati ( $\text{mg/l}$ )	<250	1040	250
Arsenico ( $\mu\text{g/l}$ )	<10	23	10

Nel 2014 il Piano regionale e delle bonifiche ha previsto l'avvio della formazione di Piani di Risanamento delle Aree a Inquinamento Diffuso. Tra questi nel marzo 2015 la Regione ha avviato il procedimento per l'eventuale individuazione dell'inquinamento diffuso dell'Area Vasta della Piana di Scarlino (Comuni di Scarlino e Follonica).

Per l'eventuale individuazione dell'Inquinamento diffuso sono stati coinvolti tutti gli enti competenti (Comuni, Provincia, ARPAT, ASL) ma anche il gestore Acquedotto del Fiora SpA, AIT oltre che i settori regionali competenti.

## **Stato della Contaminazione delle Acque Sotterranee nella Pianura di Follonica Scarlino**

La Piana di Scarlino rappresenta una fossa tettonica formatasi durante gli eventi distensivi seguiti all'orogenesi appenninica e riempita con sedimenti c.d. "Neoautoctoni" di età compresa tra il Miocene superiore e l'Attuale.

Si stima, inoltre, che gli 8-9 m superiori della sequenza sedimentaria nelle aree dell'ex padule siano da riferire a materiali di colmamento prodotti dalle bonifiche di metà '800.

Le caratteristiche idrogeologiche della piana sono state oggetto di numerosi studi secondo i quali i depositi di riempimento del bacino sedimentario sono rappresentati prevalentemente da materiali argillosi e limosi, perlopiù impermeabili, ma dove s'intercalano lenti e bancate permeabili - della potenza da qualche metro ad alcune decine di metri - di sabbie, ghiaie e ciottoli sede delle falde idriche di interesse.

Le numerose falde riscontrabili sono attribuibili, in via generale, a due sistemi acquiferi principali:

- una falda a carattere freatico, in equilibrio con le acque del Pecora, dell'Allacciante e del Padule, che si sviluppa entro i primi 10 m di profondità;
- un sistema artesiano multistrato e multifalda a carattere artesiano, dal quale attingono i pozzi idropotabili ed i principali pozzi industriali ed agricoli della zona. I livelli meno profondi e più sfruttati si localizzano a profondità comprese tra 12 e 30 m dal piano campagna.

Gli aspetti idrogeochimici più rilevanti per il sistema artesiano, dato il contesto, individuano tre principali "end member", rappresentati dall'acqua di mare clorurato sodica, dalle acque ricche in solfati originatesi dalle interazioni acqua roccia entro le formazioni calcaree ed anidritiche toscane esposte nella zona di Gavorrano e da più comuni acque di falda a basso residuo in cui prevale invece lo ione bicarbonato.

Le acque freatiche del sistema superiore risultano come noto gravemente inquinate in arsenico soprattutto nella zona industriale del Casone, contaminazione che si riduce nel sistema inferiore artesiano che invece, nei pozzi profondi della fascia costiera, manifesta problematiche inerenti l'ingressione del nucleo salino.

La contaminazione da arsenico che pure ha una componente naturale riconducibile alla presenza di numerosi giacimenti polimetallici ed a solfuri presenti nel bacino del Pecora è riconducibile, con punte fino a 100 volte la concentrazione soglia di contaminazione di 10 mg/L, alla lunga permanenza delle attività di trasformazione dei minerali metallici responsabili degli inquinamenti, non escluso un passato diffuso utilizzo extraminerario, per il miglioramento geotecnico dei terreni, dei materiali che sebbene indicati come "Sterili di pirite", si sono rivelati possibili ed importanti fonti di contaminazione.

Il CISS di Follonica Scarlino è un corpo idrico a rischio del non raggiungimento del buono stato chimico previsto dalla Direttiva Quadro ed è per questo sottoposto a monitoraggio ambientale operativo annuale sui parametri più critici (Mercurio, Triclorometano, Tetracloroetilene, Arsenico, Ferro, Manganese, Sodio, Cloruri, Solfati, Nitrati, Conduttività, Boro) oltre ad una sorveglianza triennale di per tutti gli altri parametri previsti dalla normativa.

Il monitoraggio eseguito da ARPAT è attivo dal 2002 ed in aggiunta agli screening triennali consente oggi numerosità adeguate (> 10 - 15) per l'applicazione di test statistici sulla significatività di eventuali trend dei parametri a rischio.

Per quanto riguarda la contaminazione da arsenico i dati delle serie temporali per le cinque stazioni sono risultati nel complesso omogenei, con bassi CV e valori prossimi di media-mediana e scarto-MAD/0.675. Le 5 distribuzioni si verificano come normali con il test di Shapiro Wilk e nel periodo considerato 2002-2012, è stato possibile concludere, per la sostanziale invariabilità temporale dei contenuti di arsenico.

La legislazione vigente (e pregressa) include la possibilità di riferirsi ai valori di fondo in tema di obiettivi per gli interventi di bonifica (artt 239 e 240 D. Lgs. 152/06), qualora il sito sia ubicato in un'area interessata da fenomeni antropici o naturali, o da "inquinamento diffuso" (art. 2 c. 43 D.Lgs 4/08) che abbiano determinato il superamento di una o più Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC).

ARPAT ha inoltre condotto uno studio specifico per la definizione dei valori di fondo nelle aree dei siti in bonifica della Piana di Scarlino utilizzando dati provenienti dalle numerose campagne di monitoraggio condotte dal 2003 al 2012 sulle acque sotterranee e superficiali della pianura costiera ed aree di confronto del bacino del Pecora.

A gennaio 2014 Arpat ha trasmesso alla Regione, alla Provincia ed ai Comuni di Follonica e Scarlino il rapporto inerente la definizione dei Valori di fondo per i parametri contaminanti le acque sotterranee dei siti in bonifica della pianura di Scarlino.

L'elaborazione dei valori di fondo ha riguardato, in particolare, una selezione di punti posti nelle aree della pianura contermini ai siti in bonifica appartenenti in massima parte al sistema inferiore artesiano. Ulteriore elemento di selezione per la determinazione del valore di fondo è rappresentato dalle condizioni redox, osservata una prevalenza delle condizioni ridotte nelle aree più prossime ai siti in bonifica.

I valori di fondo naturale di manganese e ferro sono risultati in eccesso sulle rispettive Concentrazioni Soglia di Contaminazione, come atteso dalla presenza di facies ridotte naturali.

I tenori naturali dei solfati e quelli di arsenico, seppur alla presenza di facies ridotte, e per quest'ultimo, di elevati contenuti naturali nei sedimenti ospitanti gli acquiferi, sebbene prossimi non eccedano le CSC.

SOSTANZE	CSC Dlgs 152/06	Condizioni Redox	Distribuzione	VFN
Manganese - mg/L	50	Riducenti	Normale	177
Ferro – mg/L	200	Riducenti	Normale	460
Solfati – mg/L	250	Riducenti	Normale	235
Arsenico - mg/L	10	Riducenti	Normale	5,5

I dati raccolti nelle aree esterne ai siti in bonifica hanno altresì mostrato, con discreta evidenza, l'esistenza di un'altra popolazione di valori omogenei che, nelle condizioni specifiche della Pianura di Scarlino, è plausibile riferire a un fondo antropico presumibilmente originato da inquinamento diffuso, indicato come "ambientale".

Questa ipotesi si basa sulla lunga permanenza delle attività di trasformazione dei minerali metallici responsabili degli inquinamenti, come del passato diffuso utilizzo extraminerario, anche per il miglioramento geotecnico dei terreni, di materiali potenzialmente contaminanti come i c.d. "Sterili di pirite".

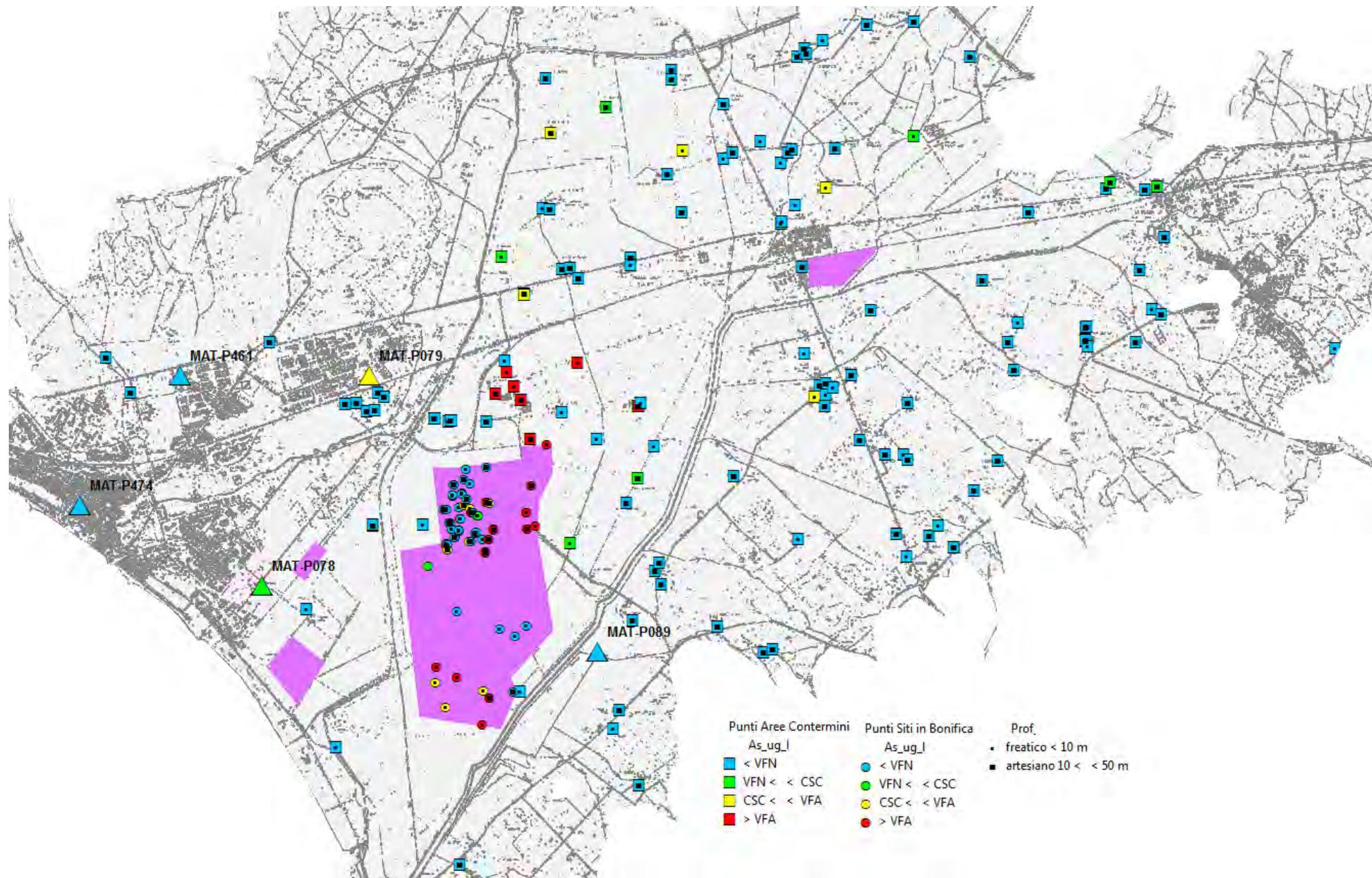
In assenza di un Protocollo specifico per la determinazione di Valori di Fondo Ambientale, da inquinamento diffuso (procedimento in corso da parte della Regione – vedi scheda "Valori di fondo nelle acque sotterranee"), sono state determinate le statistiche relative al 5° e 95° percentile di queste seconde popolazioni. I valori sono risultati tutti fortemente eccedenti le CSC.

SOSTANZE	CSC Dlgs 152/06	VFA	
		5° percentile	95° percentile
Manganese - mg/L	50	1600	3200
Ferro – mg/L	200	1900	4900
Solfati – mg/L	250	296	1040
Arsenico - mg/L	10	18	23

ARPAT ha dunque sollecitato un recepimento dei VFA da parte della Regione con un apposito piano per l'inquinamento diffuso secondo le indicazioni dell'art 239 c.3 del D.Lgs. 152/06. (procedimento in corso da parte della Regione – vedi scheda "Valori di fondo nelle acque sotterranee")

La definizione da parte della Regione di uno specifico piano per il recepimento dei VFA contenente i possibili interventi di bonifica e ripristino ambientale oltre alle misure di natura igienica sanitaria per l'eventuale limitazione dell'uso della risorsa, potrebbe altresì consentire:

- al comune di Scarlino, di innalzare ai VFA, in via preliminare ed almeno per la bonifica delle falde soggette al piano unitario in fase di definizione, i valori limite da rispettare, ottimizzandone l'esecuzione;
- ad ARPAT, di concentrare l'azione di ricerca ed individuazione delle fonti puntuali stabilendo una priorità per le situazioni con presenza di concentrazioni di contaminanti in falda superiori ai VFA.



## CANALE SOLMINE

Il canale cosiddetto "Solmine" non è un corso d'acqua naturale ma è un canale industriale che prende il nome dalla Società concessionaria che lo gestisce sin dalla sua costruzione, a partire dagli anni '60 del secolo scorso: la Società Nuova Solmine. Secondo un progetto risalente al luglio 1965, redatto dalla Società Montecatini, il canale presenta una lunghezza complessiva di 3.806 m e pendenza variabile da 0,05 % a 0,02%. Con atto n. 3270 del 19/09/2008 la Provincia di Grosseto ha rinnovato la concessione alla Soc. Nuova Solmine per occupazione dei terreni demaniali per adduzione e restituzione acque marine. Secondo il punto 7 della concessione l'Ente concessionario è tenuto all'osservanza delle disposizioni vigenti in ordine alla tutela delle acque pubbliche, all'igiene, alla sicurezza pubblica e alla tutela dell'ambiente.

Il canale è adibito allo scarico in mare, nel golfo di Follonica, in loc. Puntone di Scarlino, dei reflui provenienti dalle 3 principali aziende che compongono il polo industriale di Scarlino, oltre ai reflui depurati della città di Follonica.

Il canale è interessato da occasionali morie di fauna ittica. La causa responsabile delle morie non è mai stata individuata. A seguito della moria del 1 agosto 2005, ARPAT ha indicato come potenziale agente responsabile il cloro attivo proveniente dagli sfiori di acque clorate del canale di adduzione. Nel 2006 la Soc. Nuova Solmine eliminò i suddetti punti di sfioro e, negli anni successivi, non ci sono altri episodi significativi fino al 4 agosto 2013, data dell'ultima moria. Dall'agosto del 2014 è in funzione il monitoraggio tossicologico in continuo sulle acque del canale, unico esempio a livello nazionale, gestito dalla società concessionaria del canale.

Nel 2013 è stato eseguito uno studio approfondito dello stato qualitativo dei sedimenti nel canale nella zona di foce su 2 transetti, uno più a monte, sotto il ponte sulla strada litoranea e uno spostato di circa 50 m verso valle. Su ogni transetto sono state eseguite 3 carote su 3 livelli di profondità per 9 campioni a transetto. I sedimenti presentano alcuni punti dove risultano superate le CSC di colonna B<sup>1</sup>. Per la precisione l'area più a monte della zona indagata (transetto 1), al di sotto del sedimento più superficiale, presenta la maggior parte degli orizzonti di sedimenti contaminata da arsenico (73% dei campioni esaminati). In misura minore, negli orizzonti di sedimento intermedi e profondo, risultano presenti campioni contaminati da mercurio (27%). Solo 2 campioni negli orizzonti intermedi dei sedimenti indagati risultano contaminati da piombo (13%) ed un campione risulta contaminato per lo zinco (7%). Un solo campione di sedimento superficiale su 9 esaminati (11%) risulta contaminato da diossine. L'area più a valle (transetto 2) presenta, solo per alcuni orizzonti di sedimenti intermedi e profondo in 6 campioni esaminati (40%), il parametro mercurio con concentrazioni superiori alle rispettive CSC riportate in colonna B.

Il campione di sabbia prelevato di fronte alla foce del canale, non presenta elementi di contaminazione, nessun parametro ricercato presenta concentrazione superiore agli standard di qualità riportati in allegato 1 alla parte III del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. A parere di ARPAT, sulla base dei risultati ottenuti nel 2014, vi sono le condizioni per l'attivazione, da parte della provincia di Grosseto, delle procedure previste dal titolo V della parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. nell'area indagata dove risultano superate le CSC per i parametri presi in esame.

<sup>1</sup> CSC di colonna B, tab. 1 all. 5 al titolo V della parte IV del D.lgs 152/06 e s.m.i

## ALLEGATO

Canale Solmine. Zona di foce interessata dalla indagine sui sedimenti del 2014.



Figura 1: zona di foce oggetto di indagine

Canale Solmine, zona di foce. Dettaglio transetto a monte, dettaglio transetto a valle

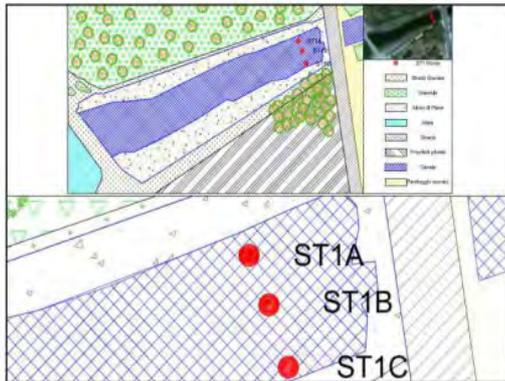


figura 3.1: punti di prelievo nella sub area 1

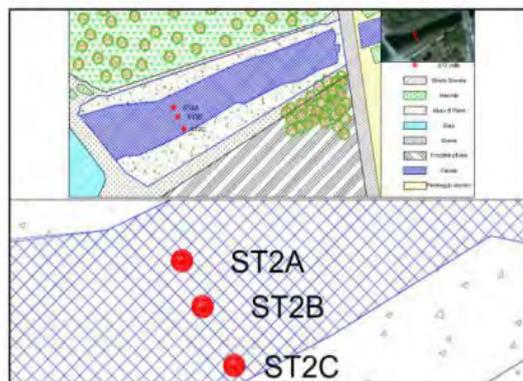


Figura 3.2: punti di prelievo nella sub area 2

## SCARLINO ENERGIA

Alla fine degli anni '90 ENI Ambiente iniziò importanti lavori di ristrutturazione per adattare i vecchi forni di arrostitimento della pirite ad impianto per il recupero energetico da rifiuti solidi non pericolosi e biomasse.

Negli ultimi anni l'impianto è passato alla società Scarlino Energia che, con l'introduzione di nuove tecnologie, ha permesso il recupero energetico da combustibile derivato da rifiuti (CDR) in quello che è denominato processo di termovalorizzazione, una produzione di energia elettrica da fonti alternative rispetto a quelle fossili.

Il percorso autorizzatorio dell'impianto negli ultimi anni è stato il seguente.

**AIA n. 3851 del 2008.** La Società Scarlino Energia S.r.l., è stata titolare di autorizzazione integrata ambientale per l'impianto di produzione di energia elettrica alimentato con fonti rinnovabili (biomasse), rilasciata con determinazione dirigenziale n. 3851 del 31/10/2008, successivamente modificata per varianti non sostanziali all'impianto con determinazione dirigenziale n. 2037 del 30/06/2010, la quale elencava nel corpo del provvedimento le autorizzazioni che avevano nel corso del tempo consentito la costruzione e la gestione dell'impianto.

**AIA 2378 del 2010.** Su richiesta della Società l'atto sostituisce il precedente e consente l'esercizio dell'impianto con utilizzo del CDR e biomasse. Successivamente la deliberazione della Giunta Provinciale n. 36 dell'11/03/2010 (V.I.A.), la determinazione dirigenziale n. 2378 del 27/07/2010 (A.I.A.) e determinazione dirigenziale n. 3892 del 14/12/2010 (nulla osta all'esercizio) – sono state

annullate dal TAR Toscana, Sezione II con le sentenze n. 1765 e 1766, depositate in data 18/11/2011, poi confermate dal Consiglio di Stato, Sezione V, con le sentenze n. 5292/2012 e n. 5299/2012, depositate il 17/10/2012;

**AIA 2988 del 2012 aggiornata con AIA 3039 del 2014.** L'impianto, dietro nuova domanda da parte della Società, è stato di nuovo autorizzato con AIA provinciale n. DD n°2988/2012 aggiornata con DD 3039/2014. Con questo atto all'impianto di Scarlino Energia è stata concessa l'autorizzazione oltre che per l'attività di incenerimento rifiuti anche per l'attività di trattamento rifiuti liquidi (questo settore attivato ad agosto 2014).

Allo stato attuale l'AIA è stata annullata dalla recente sentenza del Consiglio di Stato del gennaio 2015.

E' in corso la nuova procedura di autorizzazione.

ATTIVITÀ IPPC autorizzate fino alla sentenza del Consiglio di Stato:

- Attività IPPC 5.2 lettera a) / 1.1: Smaltimento o recupero dei rifiuti in impianti di incenerimento dei rifiuti o in impianti di co-incenerimento dei rifiuti per i rifiuti non pericolosi con una capacità superiore a 3Mg all'ora / Combustione di combustibili in installazione con una potenza termica nominale totale pari o superiore a 50MW.
- Attività IPPC 5.1 lettere b) e c) / 5.3 lettera a) punto 2 / 5.5: Lo smaltimento o il recupero di rifiuti pericolosi, con capacità di oltre 10 Mg al giorno, che comporti il ricorso ad una o più delle seguenti attività: trattamento fisico-chimico; dosaggio o miscelatura prima di una delle altre attività di cui ai punti 5.1 e 5.2 / Lo smaltimento dei rifiuti non pericolosi, con capacità superiore a 50 Mg al giorno, che comporta il ricorso ad una o più delle seguenti attività ed escluse le attività di trattamento delle acque reflue urbane, disciplinate al paragrafo 1.1 dell'Allegato 5 alla Parte Terza: trattamento fisico-chimico / Accumulo temporaneo di rifiuti pericolosi non contemplati al punto 5.4 prima di una delle attività elencate ai punti 5.1, 5.2, 5.4 e 5.6 con una capacità totale superiore a 50Mg, eccetto il deposito temporaneo, prima della raccolta, nel luogo in cui sono generati i rifiuti.

Per la parte di incenerimento, l'impianto si articola su tre linee di combustione, denominate Linea 01, Linea 02, Linea 03. Le tre linee hanno potenza termica di focolare pari a circa 19.000.000 kcal/h per la linea 01 e circa 23.000.000 kcal/h per ciascuna delle linee 02 e 03. La quantità massima di CSS (Combustibile Solido Secondario) utilizzabile è 156.812 t/anno (Potere Calorifico Inferiore medio 3266 kcal/kg), a cui si aggiunge un massimo di 11.820 t/anno di rifiuto liquido per il controllo della temperatura nei forni di combustione.

L'attività IPPC relativa al trattamento rifiuti liquidi è condotta esercendo l'impianto di trattamento delle acque di stabilimento in modo tale da ottimizzarne le già esistenti potenzialità: in particolare, oltre ai reflui già conferiti attualmente all'impianto, il TRL gestisce nuovi flussi rappresentati da reflui e rifiuti liquidi prodotti da soggetti terzi.

I principali rifiuti prodotti all'interno dell'impianto sono:

- Scorie e ceneri provenienti dal processo di combustione nei forni a letto fluido;
- Fanghi provenienti dal trattamento condotto nell'impianto TRL.

I rifiuti sono avviati ad operazioni di recupero/smaltimento.

L'impianto ha 7 emissioni in atmosfera, di cui 2 sono le principali emissioni in atmosfera dei fumi di combustione.

L'impianto ha 3 scarichi dei quali uno è costituito da acque di raffreddamento, gli altri due riguardano lo scarico derivante dal trattamento delle acque utilizzate per l'abbattimento dei fumi di combustione e lo scarico derivante dal trattamento dei rifiuti liquidi e/o delle acque meteoriche.

L'impianto, a seguito di emissione fuori norma di diossine, è stato fermo nel periodo maggio-luglio 2013. In seguito l'impianto è stato riavviato seguendo una procedura stabilita dalla provincia, la fase di riavvio è terminata nel mese di novembre 2013. Nel corso del 2014 l'impianto ha dimostrato di marciare in maniera irregolare, anche se è doveroso sottolineare che i sistemi di controllo non hanno dimostrato alcun superamento per i limiti emissivi in atmosfera.

In figura seguente l'assetto impiantistico relativo all'ultimo esercizio autorizzato.

