

🧩 Miniera di Abbadia San Salvatore

- BONIFICA
- Concessione Mineraria
- · STUDI E RICERCHE



PROGRAMMAZIONE E ATTIVITÀ SVOLTE FINO A GENNAIO 2014



Assessore con delega alla Bonifica Mineraria

Massimo □lori

Direttore Responsabile dott. geol. Daniele Rappuoli

ABBADIA SAN SALVATORE,





INDICE

1 - PREMESSA	3
LA BONIFICA	4
2 - IL PROGETTO DI BONIFICA ENI	4
3 - IL NUOVO PROGETTO DI BONIFICA	5
4 - IL LOTTO 6	7
5 - I LAVORI	9
5.1 - BONIFICA PORZIONE DI TERRENO DI PROPRIETÀ COMUNALE	9
5.2 - RIMOZIONE CEMENTO-AMIANTO E NUOVA COPERTURA OFFICINA MECCANICA	. 11
5.3 - BONIFICA EDIFICI LOTTI 2 E 3	. 12
5.4 - CANALE IDRAULICO	. 13
LA CONCESSIONE MINERARIA	. 15
6 - MONITORAGGIO DI GAS E ACQUA DI MINIERA	. 15
6.1 - GALLERIA ITALIA	. 16
6.2 - GESTIONE DEL VERDE	. 17
6.3 - LA GALLERIA VII	. 18
STUDI E RICERCHE	. 20
7 - LA MINIERA E L'UNIVERSITA'	. 20
7.1 - L'UNIVERSITA' DI SIENA	. 20
7.2 - L'UNIVERSITA' DI FIRENZE	. 21
7.3 - EFFETTI DELLE COLLABORAZIONI SCIENTIFICHE	. 22
PIANIFICAZIONE URBANISTICA	. 24
8 - PIANIFICAZIONE PREGRESSA	. 24
9 - IL NUOVO PIANO PARTICOLAREGGIATO	. 25



1 - PREMESSA

Nel XX secolo le miniere dell'area amiatina sono state tra le più importanti nel mondo insieme a quelle di Almadén in Spagna e Idrija in Slovenia.

Quella principale, di Abbadia San Salvatore, si è sviluppata in continuità con il centro

abitato facendo parte integrante del tessuto urbano e sociale.

della L'apertura miniera produce un cambiamento dell'economia del paese: l'occupazione industriale assorbe gran parte della popolazione, sostituendosi quella agricola che, fino a quel



momento, presentava l'unica fonte di reddito.

Diminuisce l'emigrazione e la miniera diventa la principale risorsa del comune.

Nel 1946 l'attività produttiva risale ai valori di anteguerra, con una produzione di circa 30.000 bombole e l'impiego di circa 950 unità lavorative, tra minatori e operai.



Alla chiusura definitiva del 1982, si pose il problema della bonifica delle aree e degli immobili dello stabilimento.





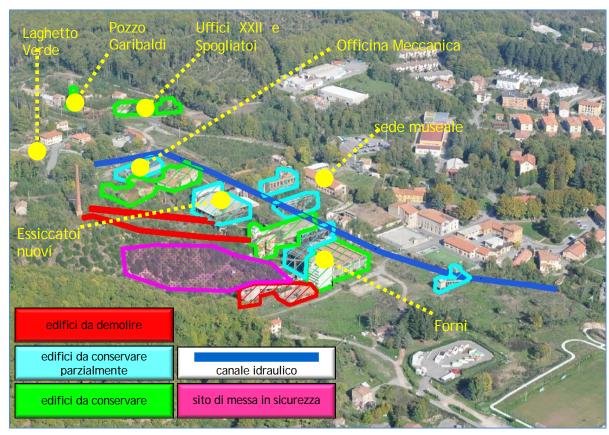
LA BONIFICA

2 - IL PROGETTO DI BONIFICA ENI



Negli anni '90 Agip S.p.A. ha presentato un progetto di bonifica per procedere alla definitiva chiusura della pregressa attività estrattiva ed industriale.

Il progetto è stato definitivamente approvato nell'anno 2000 e, sommariamente, prevedeva la bonifica degli edifici tramite la demolizione totale e/o parziale di alcuni, la costruzione di un canale idraulico tombato per l'allontanamento delle acque provenienti da monte dello stabilimento e la realizzazione di un sito di messa in sicurezza per lo smaltimento dei prodotti inquinati, provenienti dalle operazioni di bonifica.





Il progetto Eni era stato redatto, dopo l'esecuzione di numerose campagne d'indagine, tenendo a riferimento la normativa con la quale, nel 1995, la Regione Toscana, ha dettato le "Linee guida per la bonifica dei siti sede di attività minerometallurgica del mercurio nel Monte Amiata".

Secondo le norme toscane: "... i suoli sono contaminati da mercurio quando

- l'eluato in acqua satura di CO₂ supera 1 μg/l
- l'aria sovrastante presenta un livello di Hg⁰ in fase di vapore superiore a 300 ng/m³."

Non si considera il tenore di Hg totale nel suolo che, nell'area amiatina, con anomalie da cinabro può facilmente superare i 100 mg/kg.

3 - IL NUOVO PROGETTO DI BONIFICA

Nel frattempo vi è stata un'evoluzione importante, a livello normativo, di approccio metodologico e di esperienza operativa: le esperienze maturate in Toscana nelle miniere di pirite e solfuri misti delle colline metallifere e di mercurio in altre aree dell'Amiata.

A livello mondiale si è registrato un grande sviluppo delle conoscenze scientifiche e



tecnologiche, con un notevole approfondimento degli aspetti di tipo geochimico che sono diventati assolutamente centrali nel settore della bonifica ambientale.

Un approccio esclusivamente "ingegneristico" ha minori possibilità di successo.

In questo quadro, il Comune di Abbadia ha avviato una revisione critica del Progetto, con l'obiettivo di ridurre l'impatto delle opere e valutare l'opportunità di opzioni di bonifica, meno invasive e più moderne, tenendo d'occhio il riutilizzo futuro dell'area anche ai



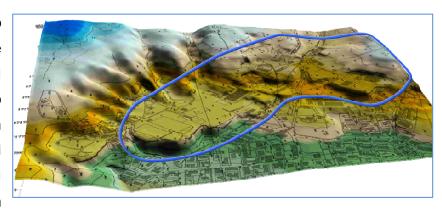


fini di una corretta programmazione urbanistica.

Le attività minerarie e metallurgiche hanno interferito pesantemente sulla circolazione idrica superficiale e sotterranea.

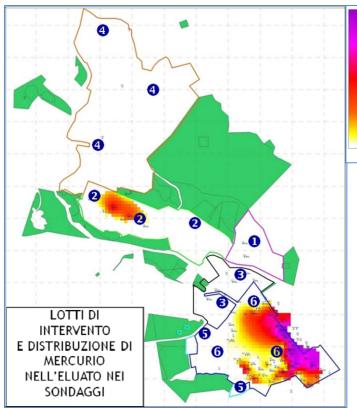
Lo stabilimento minerario si trova a mezza costa sul versante orientale dell'edificio vulcanico del M. Amiata in corrispondenza del margine dei depositi derivanti dall'attività effusiva, che giacciono su di un substrato di argilliti e flysch.

Ε′ in questo contesto che si inserisce l'area mineraria, il cui impatto sul reticolo idrografico è legato alla formazione di grandi di terrazzi detriti costituiti da grossolani,



> di 1 microg/L

sterili di coltivazione e scorie dei forni di arrostimento i quali intersecano il versante bloccando le linee di naturale deflusso delle acque superficiali.



Punto di campionamento suolo superficiale e relativo valore di concentrazione di mercurio in mg/Kg

Particelle catastali oggetto di scorporo dall'area di bonifica

Limite dei Lotti di intervento

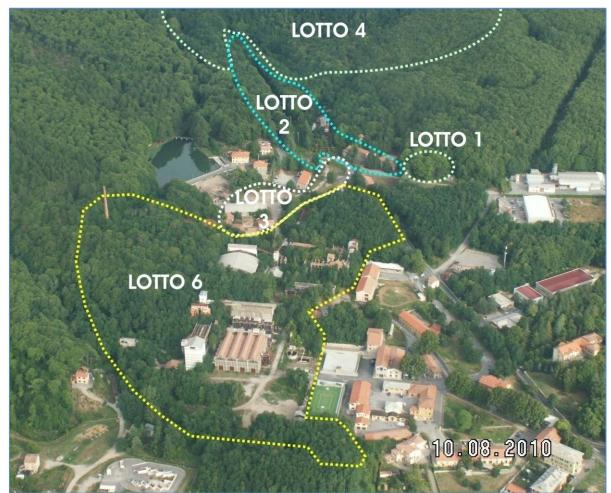
Sovrapponendo la

Percentuale di test di cessione in CO2 con concentrazione di Hg nell'eluato

distribuzione delle previsioni progettuali con quella della contaminazione e con il piano di monitoraggio post-operam, sono stati individuati "lotti", senza interferenze tra di loro, omogenei per tipologia di opere e di inquinamento.

Ciascun "lotto", procederà secondo

progettazione e lavori separati, quindi secondo un'esecutività, un collaudo ed un monitoraggio



post-operam distinti, in modo da giungere alla certificazione finale di avvenuta bonifica in modo autonomo.

Gli interventi sono suddivisi in tre categorie:

- sugli edifici e strutture;
- rimodellamento e ripristino ambientale (discarica "Le Lame");
- bonifica dell'area dei forni (trattamento dei terreni);
- costruzione di un canale per il convogliamento e allontanamento delle acque superficiali.

4 - IL LOTTO 6

In questa suddivisione il cuore dell'area contaminata, l'Hot Spot vero e proprio, dove si concentrano le problematiche principali a livello di edifici, suolo, aria ed acqua, è in un unico Lotto: il n. 6.



La nuova strategia di bonifica del lotto 6 è suddivisa in tre fasi esecutive:

bonifica edifici e messa in sicurezza idraulica

- interventi urgenti sugli edifici
- costruzione del canale di smaltimento
- indagini integrative sui soil gas
- costruzione di una rete piezometrica

<u>terreno</u>

- scavo, rinterro del terreno contaminato
- sistemazione zona esterna dei forni e condotti fumari
- formazione di rilevati con sistemi di raccolta e scarico dei gas
- Impermeabilizzazione
- regimazione del ruscellamento diffuso

<u>acqua</u>

- interventi per la gestione della falda e delle acque superficiali, con impianto di pompaggio e trattamento
- estrazione e trattamento gas





5 - I LAVORI

5.1 - bonifica porzione di terreno di proprietà comunale



Sull'area, durante i primi decenni di produzione, insistevano 6 forni Cermak-Spirek completi, ciascuno, di torri di condensazione. Nell'agosto 2006, in attesa che si concludesse la trattativa con Eni, il Comune ha deciso di scorporare la residua area di 5.000 mq già di sua proprietà - e di procedere al recupero definitivo della porzione di territorio, che seppur di modestissime dimensioni, riveste però un'importanza urbanistica vista la contiguità con aree già urbanizzate ed utilizzate dalla collettività.









Nel dicembre 2006 vennero affidati i lavori la cui conclusione tecnico-amministrativa è avvenuta nel giugno 2009.

Il recupero finale, conformemente alle previsioni urbanistiche, ha consentito di realizzare una struttura sportiva polivalente ed una piazza pubblica per attività collettive e manifestazioni.

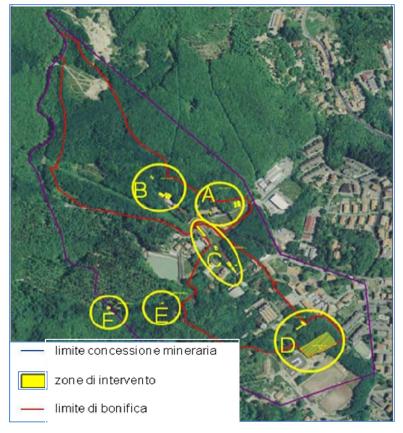
E' in corso il monitoraggio post-operam dal giugno 2009.







5.2 - rimozione cemento-amianto e nuova copertura Officina Meccanica



blocco A - 270,0 mq
blocco B - 385,5 mq
blocco C - 354,0 mq
blocco D - 248,0 mq
blocco E - 17,5 mq
blocco F - 56,0 mq

TOTALE 1331,0 mq

Altri interventi conclusi nel 2010-2011, hanno riguardato la rimozione di cemento-amianto nelle zone più esposte: coperture di carreggi ed edifici dello stabilimento

Nel 2011 è stata realizzata la copertura dell'Officina Meccanica, eliminando il tetto in cemento-amianto e integrando, quello nuovo, con un impianto fotovoltaico





5.3 - bonifica edifici lotti 2 e 3

E' pronto per essere eseguito, uno stralcio caratterizzato esclusivamente da interventi di bonifica su edifici.

L'area, dal punto di vista del riutilizzo a termine bonifica, risulta altamente strategica per il parco-museo: è contigua alla porzione già fruibile e amplierà l'attuale percorso turistico.









Gli interventi consistono in :

- smontaggio delle coperture con trattamento dei manti
- lavaggio di superfici murarie e calcestruzzi
- opere di consolidamento

Tra gli immobili coinvolti nello stralcio quelli più significativi sono:

Uffici Miniera

• Spogliatoi e docce operai

· Area del Pozzo Garibaldi

• Area Officina Meccanica

Tettoie carreggio/nastri trasportatori

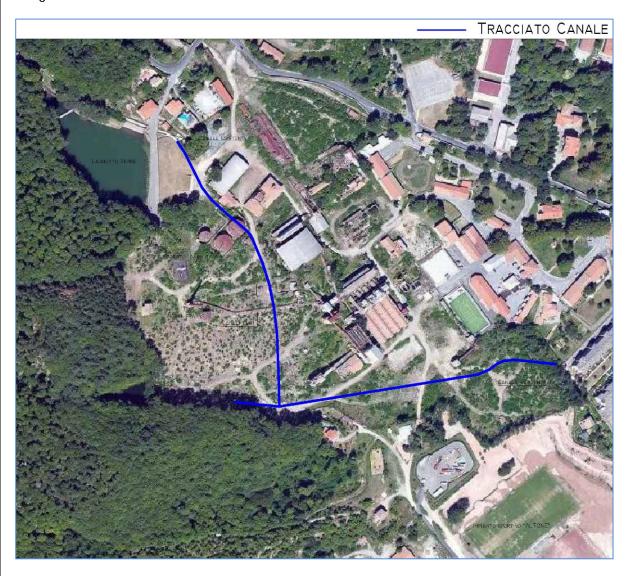
Attualmente non è possibile dare corso ai lavori, per i problemi legati al patto di stabilità.



5.4 - canale idraulico

Lo stabilimento minerario, per la sua ubicazione, è un punto di convogliamento delle acque superficiali che dalla vetta, scendono verso il centro abitato. Queste acque dilavano l'ex-area mineraria e metallurgica, sboccando in esterno immediatamente a valle degli impianti, tramite un canale sotterraneo, che non è dimensionato per smaltire le massime piene calcolate.

La costruzione di una nuova canalizzazione, in grado di bypassare l'area mineraria in condizioni di sicurezza, è quindi una necessità urgente che è stata riconosciuta sin dal primo Progetto di Bonifica.



Tale necessità è dettata, soprattutto dalle esigenze relative alla bonifica dell'area, poiché un eventuale alluvionamento investirebbe le aree contaminate.





In quest'ottica è stato prospettato un tracciato alternativo, il più possibile esterno all'area contaminata principale del Lotto 6.

Tra i giorni 10 e 12 novembre 2012, anche Abbadia è stata interessata da nubifragi intensi, che hanno provocato eventi di piena significativi nei corsi di acqua che attraversano il centro abitato.

Nel dicembre 2012 è stato approvato il progetto esecutivo per la realizzazione del canale di regimazione idraulica, all'interno dell'area di bonifica, nel tratto dal Laghetto Verde fino al tombamento di via XXV Aprile.

La Regione Toscana, con D.P.G.R 78 del 24 aprile 2013 ha riconosciuto questo intervento, come indifferibile ed urgente ed ha consentito il superamento delle problematiche del cd. patto di stabilità.

Di fatto, si è creata la condizione per anticipare una importante opera, prevista nel più generale progetto di bonifica.

I lavori, hanno avuto inizio nel mese di giugno 2013.



Con gli interventi, che sono in fase di ultimazione, si è cercato di contemplare anche gli aspetti paesaggistici inserendo nelle zone a maggiore pendenza, opere di ingegneria naturalistica.









LA CONCESSIONE MINERARIA

<u>6 - MONITORAGGIO DI GAS E ACQUA DI MINIERA</u>



Con il trasferimento al comune della concessione mineraria (luglio 2008), l'Autorità di Vigilanza sulle attività minerarie richiede un monitoraggio delle acque che fuoriescono dalle gallerie "Italia" e "Ribasso -200", nonché dei gas emessi dai camini di "Acqua Passante" ed "Ermeta".

Nel 2009 è stata stipulata una convenzione con il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Firenze, che per le acque prevede: «... studio e monitoraggio continuo della composizione chimico-fisica delle acque e di quant'altro ritenuto utile per il territorio, delle gallerie di scolo "Italia" e "Ribasso"...». Inoltre

l'Università garantisce l'interpretazione dei dati geochimici rilevati, con il confronto con l'Autorità di Vigilanza dell'Attività Mineraria della Regione Toscana.

Periodicamente, oltre ai punti di prelievo previsti, vengono effettuati prelievi anche delle acque fuoriuscenti da Galleria XXII e Acqua Passante.

Per alcune delle acque analizzate, vengono determinate anche le concentrazioni dei gas disciolti in acqua e del valore del rapporto isotopico 13 C/ 12 C nella CO $_2$ nonché dei rapporti isotopici di ossigeno ed idrogeno nella molecola di acqua.

A titolo di esempio si riportano i risultati delle analisi svolte nel 2011, ai camini di Ermeta ed Acquapassante.

CAMINI ACQUAPASSANTE ED ERMETA												
camino	data	CO ₂	H ₂ S	N ₂	CH₄	Ar	O ₂	Ne	H ₂	He	Co	δ^{13} C-CO ₂
Ermeta	14-01-11	987373	326	6289	5594	49.3	161	0.025	208	0.069	n.r.	-3.27
Acuapassante	14-01-11	988282	355	6108	4875	55.8	108	0.0029	216	0.065	n.r.	-3.13
Ermeta	21.04.11	988590	584	4597	5512	31.6	141	0.015	544	0.091	n.r.	n.d.
Acuapassante	21.04.11	988683	593	5174	4987	35.8	138	0.016	389	0.086	n.r.	n.d.
Ermeta	29.06.11	986543	415	5556	6748	36.8	150	0.022	547	0.075	n.r.	-3.41
Acuapassante	29.06.11	986375	366	5674	6047	41.2	163	0.025	344	0.061	n.r.	-3.11
Ermeta	14.10.11	983023	774	6121	9458	44.6	138	0.026	441	0.074	n.r.	-3.45
Acuapassante	14.10.11	984634	659	6485	7845	30.4	121	0.016	326	0.066	n.r.	-3.39
Ermeta	28.12.11	986934	341	5648	6587	55.8	187	0.029	247	0.066	n.r.	-3.09
Acuapassante	28.12.11	986308	295	6315	6614	60.5	266	0.031	141	0.044	n.r.	-3.25
Composizione chimica ed isotopica (carbonio e elio) dei gas (in µmol/moli) dei gas di Acuqpassante e Ermeta												



6.1 - GALLERIA ITALIA

Durante il monitoraggio, alla Galleria Italia, si sono verificati tre eventi di rilievo.

- "Ondata di piena" del febbraio 2009 (un fenomeno simile si verificò già nell'aprile del 2006);
- Variazione del colore del sedimento: da rosso (Febbraio 2009) a lattiginoso;
- "Ondata di piena" di minore entità del gennaio 2010, con gli stessi fenomeni dell'evento precedente.



Farrivo delle acque del barrente Pagiola scaturite dalle viscere del la montagan. Il fenomeno ha avuto inizio giovedi mattina mollo presto, in seguito a un enorme "ri-gurgito" espuiso dalla galleria la tralia, un vecchio pezzo della miniera mercuritera di Abbodia San Salvatore e dismesso ormati da parecchi nant. Le cause. La maggiori parte degli esperiti ha formulato l'ipotesi che si sa verificata all'insterno del tunnel una sotruzione, rimosso nel momento in cui e aumentula la pressione di aumentula la pressione da qualcun altro pensa anche a una piecola ruzione di fluidi gestermici avventu nell'aminiera. Dalla galleria, messo in si scurezza e utilizanta per la funzione di scolo - insieme alla galleria Ribasso serve appunto a fur uscine le acque che circidamo secondo percora prestabiliti all'interno della vecchio miniera nel seguipis, comunque, I zalarn matti- qui momento ha allagato il pizzale amistante e poi si e ritirato, una volta ridotta la portata e trovata la via di deflusso. Il colore ruggine, molto particolare, che ha

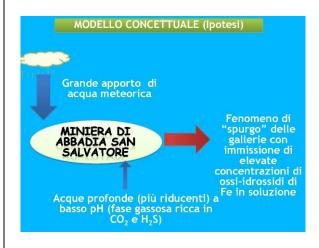
ancora non è misurabile - ha affermato il direttore Daniele Rappuoli. Si sta comunque ripristinando verso valori di normalta (dai 30 ai 50 lls, che in estate si dimezzano). El o stesso carico della colorazione, ha aggiunto, è diminuito di circa la medà rispetto al primo giorno. Quanto alla temperatura, e normale che si attesti mitorno a valuori di ilo, 15 gradi centigradi e che pertamo le saque siano tiepide. Nella mattitata di seri, intanta

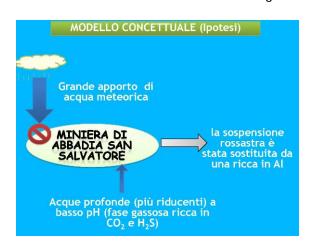
to, il fiume rosso fuoco ha attraversoto un'ampia valle tra Toscana, Lazio e Umbria fino alla confluenad del Paglia on il biondo Tevere. E la particolarissima colorazione ha attratto, ma anche preoccupato molta gente, dagli automobilisti in transito, che si sono gesso fermati, stupiti dallo spettosica, dagli enti netti presenti dallo spettosica, dagli enti perti controli alla salvogaardia e tutela dell'ambiente, agli ammisiratori del ambiente, agli ammisiratori dei ambiente, agli ammisiratori dei perti persona di alla solivatore - numerose le teleforato dal comune di Orvicto per il Corpo Forestità dello Stato - sto sono percentita chedere spegazioni assessore comnale all'Ambiente da conqueciente e il presidente della associazione ambientale "Ginegro" di Aleriano. Molto allarmati per le concitalizarione di questi con su pumo forte del programma di speterno degli ammisitrationi appropriatori per della propolationi, che vi i recasono e sono per di recusione e con superiori di recusione e superiori di recuto sono della superiori di recusione e superiori di recusione di programma di speterno degli ammisitrationi alla servicia di recusioni di percenrio della propolationi, che vi i recasono e sono superiori di precetori della di popolationi, che vi i recasono e sono superiori di procepa non poco.

Gli approfondimenti geochimici hanno consentito giungere alla conclusione che l'onda di piena, può con ogni probabilità, essere ricondotta alle intense piogge che hanno convogliato grosse quantità di acqua nei condotti minerari che, subendo una sorta di "spurgo", hanno riversato all'esterno elevate quantità di ossi-idrossidi di Fe. Inoltre si è modificato il rapporto fra acque più superficiali e acque profonde a basso pH, con la conseguenza della variazione di colore: da rossastra a bianca, ricca in Al. I fenomeni

verificatisi in questione hanno origini del tutto naturale.

Le condizioni della messa in sicurezza del sottosuolo minerario non consentono interventi di alcun tipo in sotterraneo, per evitare e/o ridurre il verificarsi di eventi analoghi.







6.2 - GESTIONE DEL VERDE

Nel patrimonio trasferito da Eni è ricompreso anche un bosco di castagno dell'estensione di circa 30 ettari, posto nell'area contermine al perimetro di bonifica.



Nel settembre 2009 è stata approvata una convenzione con la Comunità Montana Amiata Val d'Orcia per la gestione del bosco di proprietà comunale, che prevede sia l'impiego di maestranze forestali dipendenti, che il

coinvolgimento di imprese private.

Si intende così:

- evitare che il patrimonio forestale, si depauperi;
- tutelare il complesso boschivo in modo da rendere possibile la sua corretta fruizione da parte della comunità;
- conservare gli usi e le consuetudini della popolazione di Abbadia, favorendo la razionale fruizione dal punto di vista culturale, naturalistico-ambientale, turistico-ricreativo ed economico;



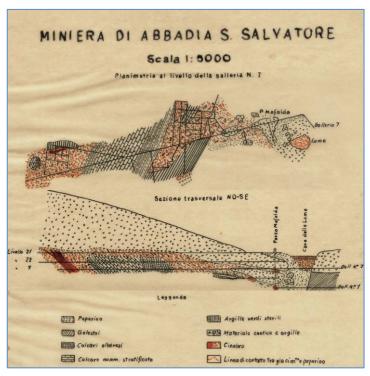
 valorizzare il patrimonio boschivo tramite programmi mirati di tutela, ricerca e riconoscimento ambientale.

E' prevista anche la realizzazione di un'area parco di circa 1.3 ha ed il recupero del castagneto da frutto direttamente dalla Cominità Montana, con il coinvolgimento delle Scuole Elementari.



6.3 - LA GALLERIA VII

A seguito di una consistente ed improvvisa uscita di acqua, inizialmente rossastra e di seguito limpida, il Distretto Minerario nell'ottobre 2011 ha autorizzato i lavori di "apertura



del Troncone EST della GALLERIA
VII per monitoraggio idrico,
geochimico e verifiche di
sicurezza".

La VII nasce come drenaggio delle acque che si raccoglievano durante l'escavazione del minerale a cielo aperto nella zona delle Lame. Successivamente venne spinta in direzione della montagna incontrando vaste aree mineralizzate che, insieme a quelle ritrovate dalle altre soprastanti gallerie (VIII, XI, XXI e XXII),

fornirono minerale fino agli anni '70.



Per la riapertura è stato necessario rimuovere i setti murari, realizzati in occasione della messa in sicurezza, all'imbocco ed in corrispondenza di tutti i collegamenti con l'impianto di frantumazione. I lavori sono terminati nel dicembre 2011.

Il primo tratto di galleria (circa 100 metri) è completamente murato con blocchetti di cemento sagomati; segue un tratto in roccia trachitica compatta.

A circa 200 metri dall'imbocco, si trova la diramazione che conduce al "fornello 271" che fu scavato negli anni '40,

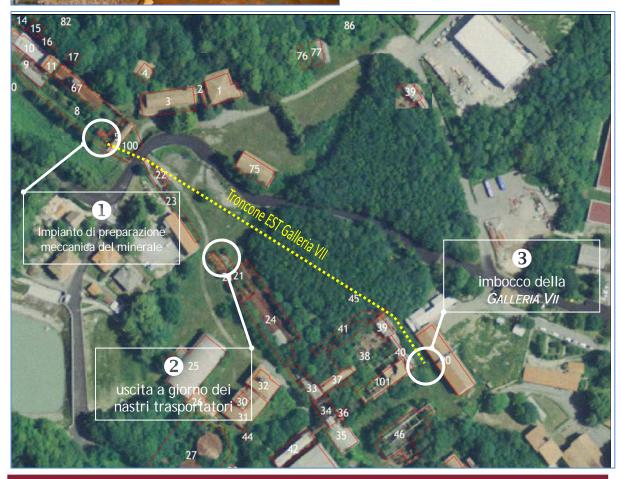




per approvvigionamento di inerti da ripiena ed in seguito attrezzato all'esterno con impianto per produzione di "boiacca" di cemento inviata in sottosuolo con apposite tubazioni per provvedere alle ripiene cementate.

Il percorso termina con l'uscita di fronte al Pozzo Garibaldi.

Attualmente la Galleria è ispezionabile e, per la sua ubicazione (a fianco dell'attuale sede museale, con sbocco al Pozzo Garibaldi, potrebbe sicuramente ampliare il percorso museale, in maniera sicuramente suggestiva.







STUDI E RICERCHE

7 - LA MINIERA E L'UNIVERSITA'

L'area vulcanica del Monte Amiata, ha un notevole interesse geologico e naturalistico. Le Università toscane, sviluppano molteplici studi sul territorio amiatino. Così, nell'ambito dell'attività di revisione progettuale della bonifica, si sono sviluppati rapporti di collaborazione con i Dipartimenti di Scienze della Terra di Siena e Firenze.

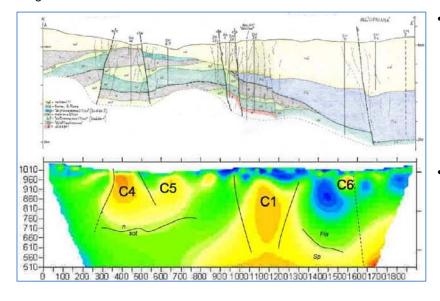
7.1 - L'UNIVERSITA' DI SIENA





Nel 2010-2011, l'Università di Siena ha collaborato per lo studio sulla "relazione tra fratturazione e circolazione di fluidi nell'area di Abbadia e comprendente le zone destinate a bonifica mineraria", con l'obiettivo di:

- approfondire il controllo della stratigrafia del substrato nell'area della Concessione Mineraria e nelle sue vicinanze, utilizzando i dati minerari conservati nell'archivio del Museo
- raccogliere dati di superficie sulla distribuzione delle fratturazione e delle loro relazioni geometriche



- definire il campo di fratturazione in profondità e della circolazione di fluidi anche tramite indagini geoelettriche
- realizzazione di un modello tridimensionale rappresentativo dello stile deformativo dell'area di indagine.

Queste informazioni permettono di ritenere che nell'area possa essere presente una sorgente geotermica di media entalpia.





7.2 - L'UNIVERSITA' DI FIRENZE



Dal 2010 è attivo un rapporto di collaborazione con l'Università di Firenze per l'approfondimento degli aspetti, geochimici, mineralogici e vulcanologici: ERMES-ABBA è l'acronimo utilizzato.

La ricerca vuole indagare la distribuzione del mercurio nell'area amiatina con particolare riferimento alla zona di estrazione del cinabro e produzione di mercurio di Abbadia San Salvatore soggetta ad opere di bonifica.

Il Dipartimento potrà pubblicare i risultati per scopi di ricerca scientifica, su riviste nazionali o internazionali, convegni, seminari o simili, citando esplicitamente l'accordo nel cui ambito è stato svolto il lavoro di ricerca.

Per lo svolgimento della ricerca la Direzione della Miniera mette a disposizione, in comodato gratuito:

- strumentazione portatile per la determinazione di Hg in aria;
- strumentazione da laboratorio per determinazione di Hg in fase solida;
- strumentazione da laboratorio per determinazione di Hg in fase liquida;
- teste di campionamento per la raccolta del particolato atmosferico.

Atmospheric Mercury in the Mt. Amiata area (Tuscany, Italy): new Insights from the Abbadia San Salvatore Mining Areas and CO₂-rich Degassing Vents.

P.L. Higueras¹, O. Vaselii^{2,3}, D. Rappuoli⁴, J.M. Esbri¹, A. Martinez-Coronado¹, B. Nisi², F. Tassi^{2,3}

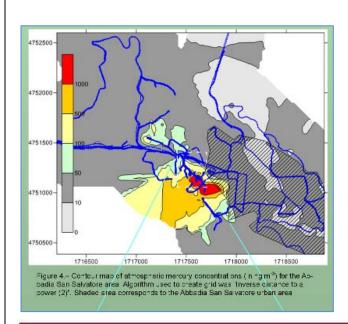
Instituto de Geologia Aplicada, Laboratorio de Biogeoquimica de Metales Pesados, Universidad de Castilla-La Mancha, 13400 Almadén (Ciudad Real) Spain, pablo higueras@uclm.es

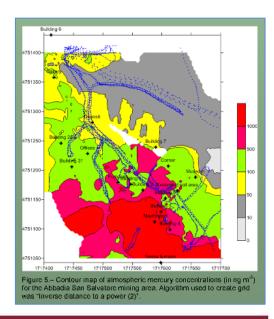
Peparlamento de Explotación y Prospección de Minas, Universidad de Oviedo, 33004 Oviedo, Spain

Dipartimento di Scienze della Terra, Via G. Pira, 4, 50121 Firenze (Italy)

Comunità Montana Amiata-Val D'Orcia, Via Hamman, 98 53021 Abbadia San Salvatore, Siena (Italy)

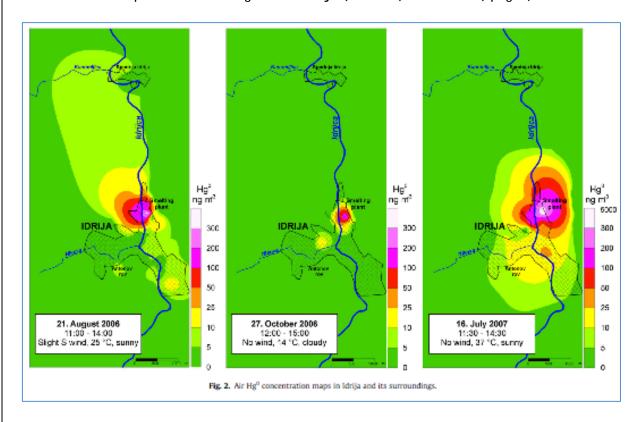
Oltre all'acquisizione di dati utili per la revisione progettuale, è stato possibile approfondire le problematiche legate







all'inquinamento da mercurio, con le più recenti metodologie di studio e confrontando la realtà locale con quella di siti analoghi come Idrija (Slovenia) e Almadén (Spagna).



7.3 - EFFETTI DELLE COLLABORAZIONI SCIENTIFICHE

TESI DI LAUREA

- Problematiche associate alle emissioni gassose nel comune di Castiglione d'Orcia (SI) -ELENA LOGNOLI
- Studio emissioni di radon dalle manifestazioni gassose naturali FRANCESCA DI LAURA
- Variazioni composizionali dell'acqua di miniera della Galleria Italia VIERI MADDII

TESI DI DOTTORATO

- Distribuzione del mercurio e sua metilazione fra acqua e sedimenti. Calcolo dei fluissi di mercurio nel fiume Paglia - VALENTINA RIMONDI
- Distribuzione del mercurio in fase liquida e gassosa JACOPO CABASSI
- Misure dei flussi di gas presso la miniera di Abbadia San Salvatore JAVIER DE ELIO MEDINA
- Relazioni tra strutture e circolazione dei fluidi idrotermali: il sistema geotermico fossile ed attuale nell'area del Monte Amiata - LORENZO FABBRINI





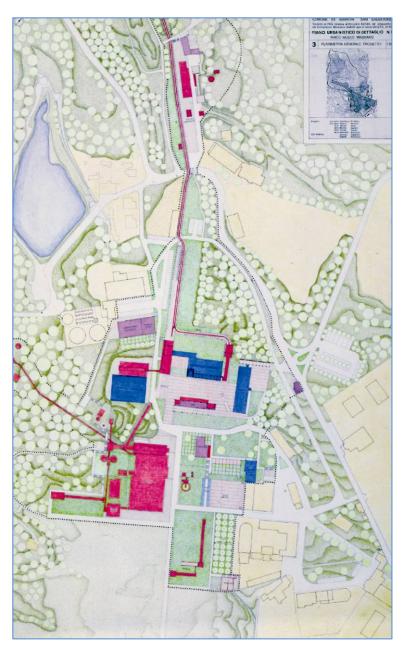
BORSE DI STUDIO

- Studio geochimico delle manifestazioni gassose in Toscana BARBARA NISI
- Geochimica delle emissioni termo-minerali nell'area Amiatina ELENA RAMALDI
- CIRCA 30 tra Pubblicazioni e Comunicazioni a Congressi



PIANIFICAZIONE URBANISTICA

8 - PIANIFICAZIONE PREGRESSA



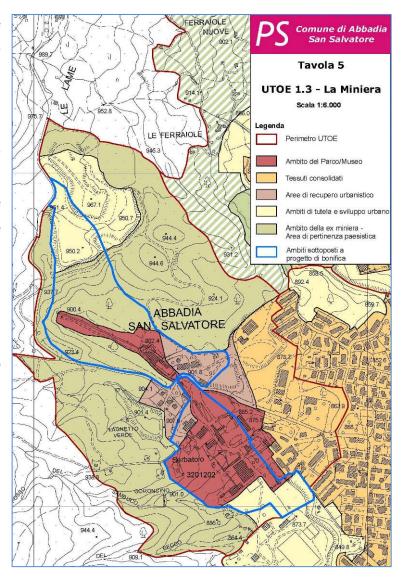
Negli anni '80, prende corpo l'idea di un Parco-Museo ed un primo atto pianificatorio con una variante al P. di F. che, tramite una ricognizione del patrimonio edilizio esistente, individuava 7 comparti, che diventeranno Piani Urbanistici di Dettaglio (P.U.D.), distinti per destinazioni urbanistiche omogenee. Tra questi, quelli con finalità artigianali e di servizi, sono già stati realizzati negli anni '80-'90.

Nel 1989 il Comune ha approvato il P.U.D. n° 1, destinato a Parco-Museo strutturato in:

- Percorsi: dell'Escavazione; della Metallurgia; della Memoria.
- Polarità: Parco della Memoria; Piazzale della Memoria.
- Organizzazione documentaria-espositiva: Centro studi e archivio (Torre dell'Orologio);
 Museo documentario permanete (ex Officina Meccanica); Spazi espositivi per mostre temporanee (vecchi asciugatoi); Museo delle macchine (nuovi essiccatoi).
- Attività di servizio: Bar-ristoro (deposito dei fanghi); Ristorante e servizi generali (falegnameria); Foresteria (palazzina uffici); Laboratorio attività socio-culturali (officina elettrica)

Ш Piano Strutturale (2003) recepisce integralmente la precedente pianificazione ed individua I'UTOE 1.3 "La Miniera", articolata in ambiti, il recupero ambientale e funzionale è ritenuto strategico, per il suo valore simbolico e storico-documentario, nonché occasione di sviluppo socioeconomico.

L'attuazione degli interventi è subordinata alla definizione di un "Piano Particolareggiato" di iniziativa pubblica.



9 - IL NUOVO PIANO PARTICOLAREGGIATO

La necessità di arrivare entro breve tempo alla definizione di un Piano Particolareggiato e la necessità di avere una corretta mitigazione e inserimento paesaggistico - ambientale del canale di raccolta delle acque, previsti all'interno dell'area destinata a Parco Museo Minerario, ha spinto l'Amministrazione Comunale ad avviare la procedura.

Dal contesto sopra descritto, nasce l'esigenza di dotarsi del Piano Particolareggiato, previsto dallo Regolamento Urbanistico, con i seguenti obiettivi:

• CORRETTO INSERIMENTO AMBIENTALE E PAESAGGISTICO dei siti dove dovrà essere collocato il materiale inquinato della bonifica e del nuovo canale idraulico;





- ▶ DEFINIZIONE DELLE DESTINAZIONI DEGLI EDIFICI E STRUTTURE in relazione agli obiettivi di bonifica prefissati tenendo a riferimento la sicurezza sanitaria dei visitatori e degli utilizzatori in genere;
- ▶ DEFINIZIONE DI UN PRIMO PERCORSO DI VISITA, tenendo a riferimento il cronoprogramma degli interventi di bonifica;
- ▶ IMPLEMENTARE IL PARCO CON VISITA IN SOTTERRANEO includendo il primo tratto dell'originaria Galleria VII:
- INDIVIDUAZIONE VIABILITÀ DI CONNESSIONE E ALLEGGERIMENTO con la zona turistico-sportiva e residenziale dell'Altone.

La definizione del Parco Museo viene proposta attraverso la divisione in Micro-Ambiti tramite i quali possano essere avviate procedure di recupero per 'comparti di intervento' più snelli e non necessariamente consequenziali. Si ritiene che così potrà essere resa più facile in futuro la gestione e la visitabilità di settori del vecchio stabilimento.

