



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE



Comune di Balangero



Comune di Corio



Unione Montana di Comuni delle Valli
di Lanzo, Ceronda e Casternone

***RISANAMENTO AMBIENTALE DELLA MINIERA DI AMIANTO
DI BALANGERO E CORIO (S.I.N., Legge n. 426/1998)
Dagli studi di Primo Levi alla riqualificazione del sito minerario
attraverso mezzo secolo di attività estrattiva dell'amianto***

Dott. Geol. Massimo Bergamini
Ing. Elisa Lazzari



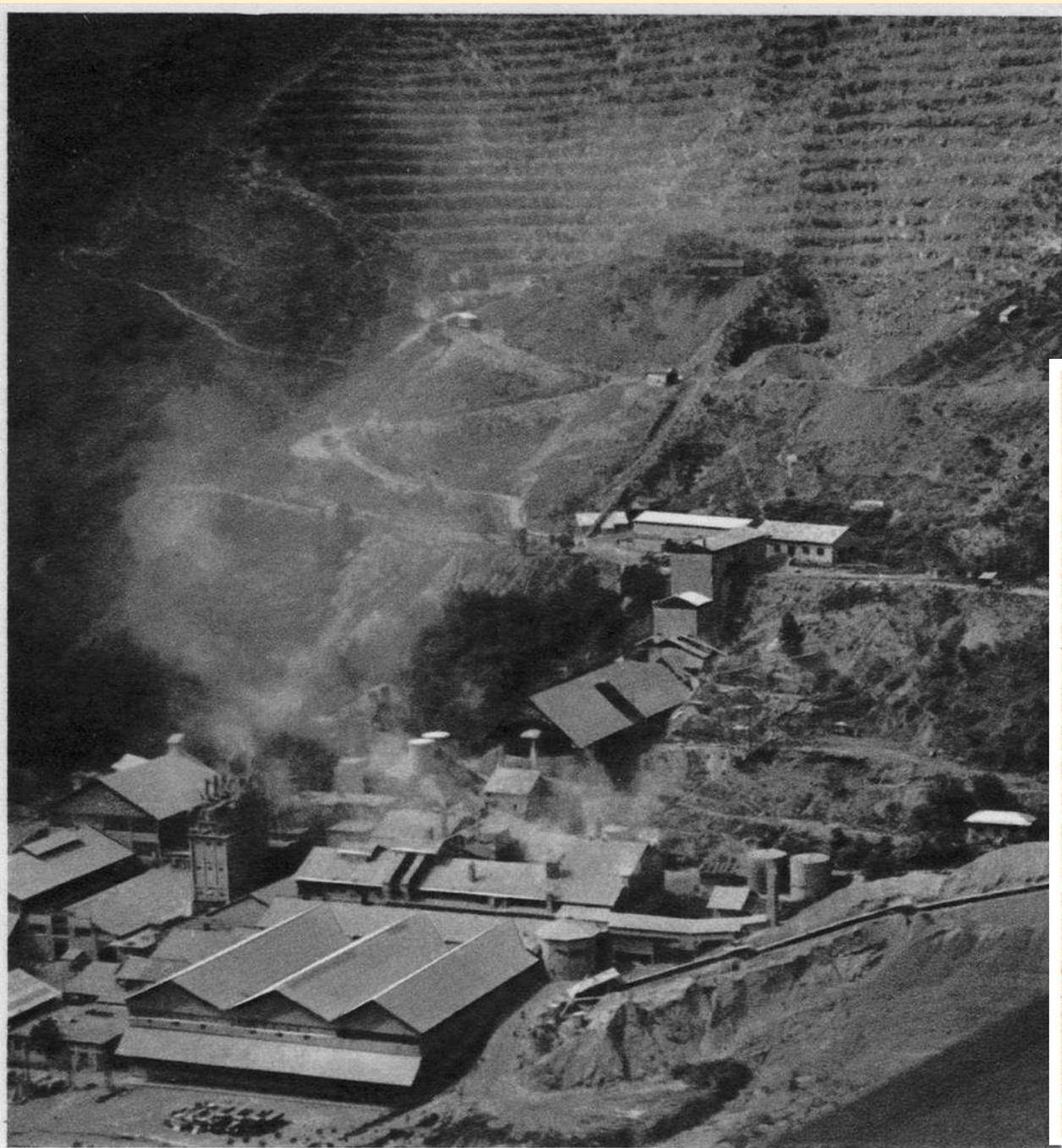
Nel 1941 Primo Levi venne assunto dall'Amiantifera di Balangero, sotto falso nome, per verificare le possibilità di estrazione del Nichel.

"Suonò il campanello: era un giovane alto e magro, in divisa di tenente del Regio Esercito, ed io non tardai a ravvisare in lui la figura del messaggero, [....]

Il lavoro che mi propose era misterioso e pieno di fascino". (Il sistema periodico, 1975)

“In una collina tozza e brulla, tutta scheggioni e sterpi, si affondava una ciclopica voragine conica, un cratere artificiale del diametro di quattrocento metri [...] ... era in tutto simile alle rappresentazioni schematiche dell’Inferno, nelle tavole sinottiche della Divina Commedia...”





“L’operazione procedeva in mezzo ad un fracasso da apocalissi, in una nube di polvere che si vedeva fin dalla pianura....”



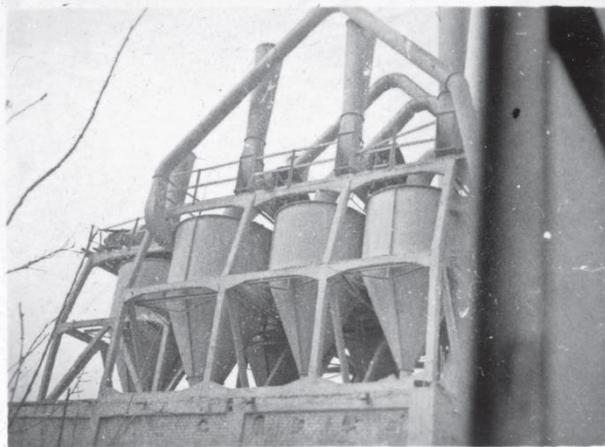
Cave di S. Vittore



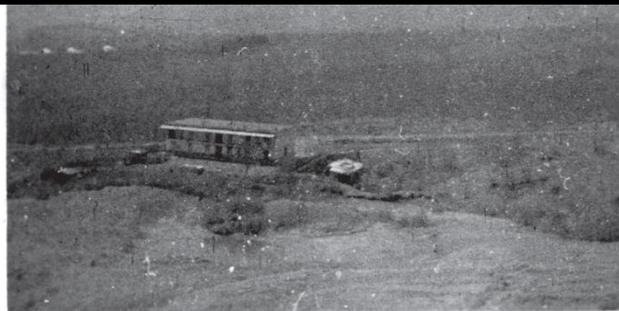
Foto ad un'amica in controluce

maggio 1942

Cave di S. Vittore



i cicloni



il "sottomarino"

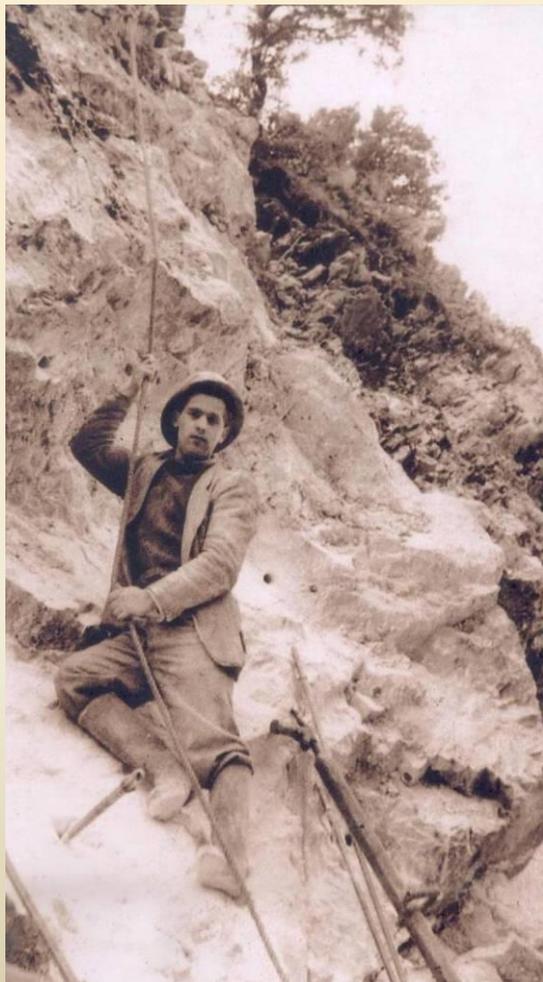
“...quel lavoro da ciclopi era strappare alla roccia un misero 2% d’amianto che vi era intrappolato...”



“Il resto, migliaia di tonnellate al giorno, veniva scaricato a valle alla rinfusa...”



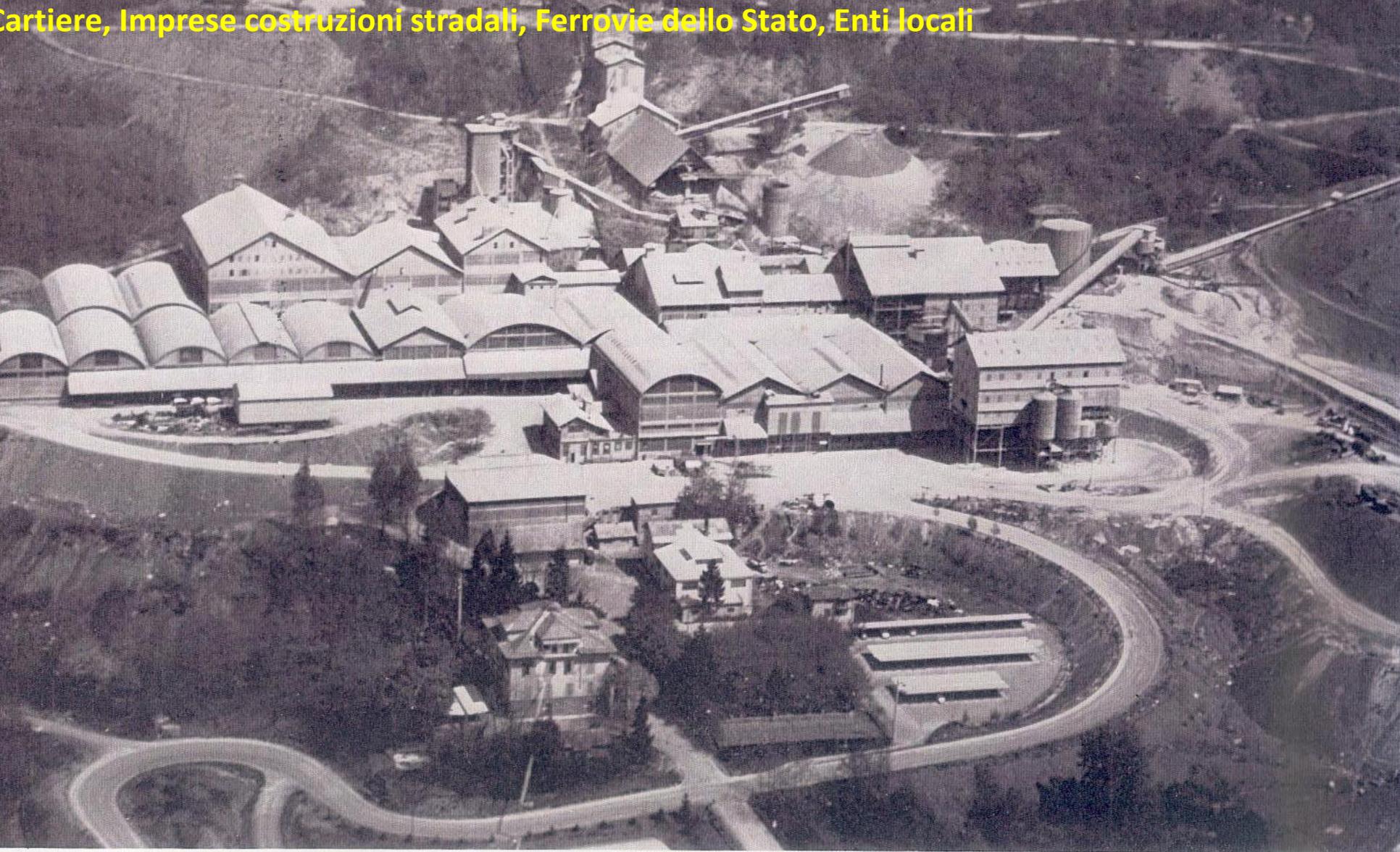
“Gli operai ed i minatori [...] venivano dai paesi vicini, facendosi magari due ore di sentieri di montagna: gli impiegati abitavano sul posto...”

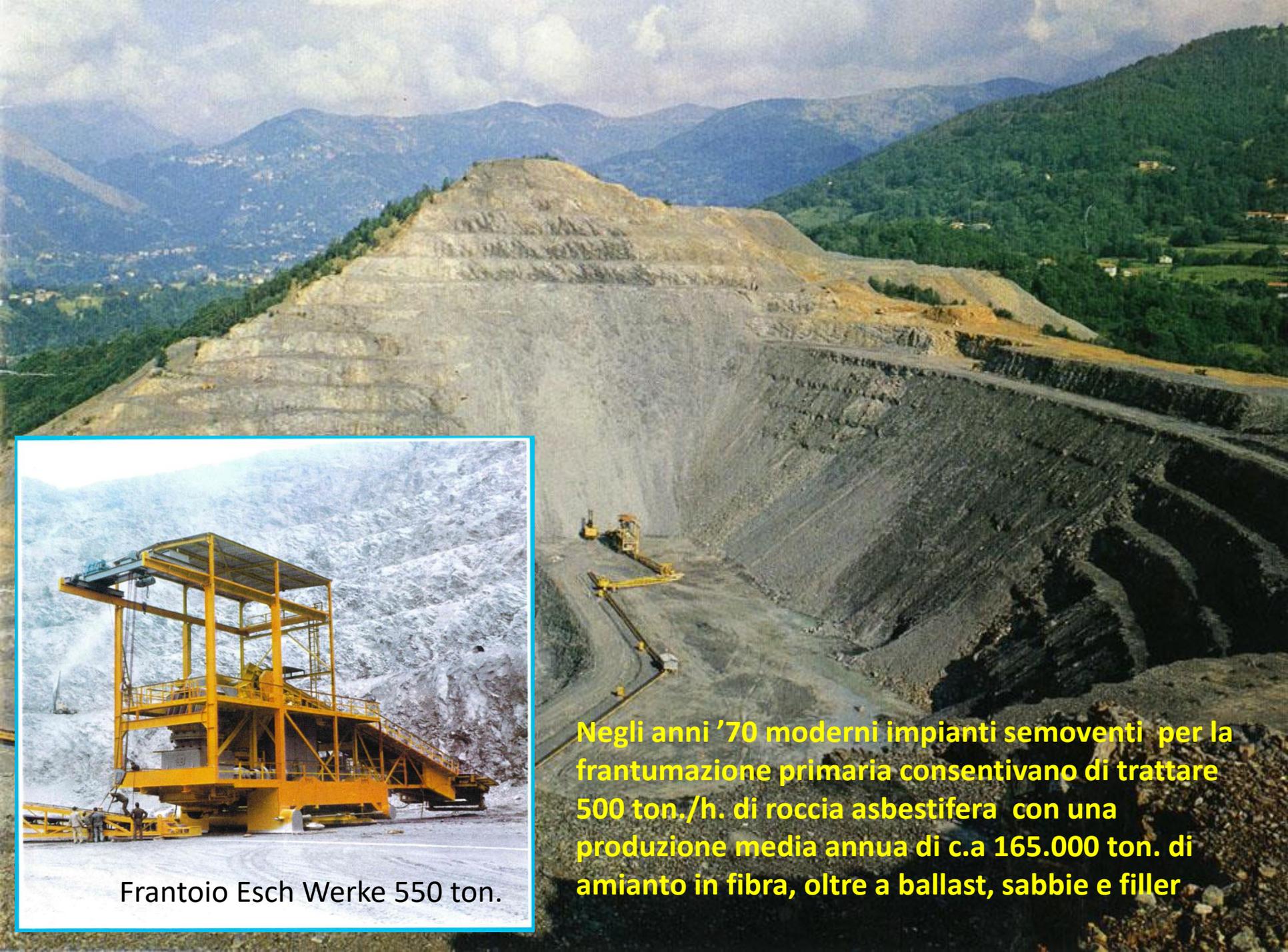


"C'era amianto dappertutto, come una neve cenerina: se si lasciava per qualche ora un libro su di un tavolo e poi lo si toglieva, se ne trovava il profilo in negativo;...."



Negli anni '60, con l'ammodernamento degli impianti, l'Amiantifera consolidò il ruolo di più grande miniera d'amianto in Europa esportando sui mercati esteri fino al 60% della produzione. Tra i principali clienti nazionali: Eternit, Fibronit, Società Italiana Amianto, Cantieri navali, Cartiere, Imprese costruzioni stradali, Ferrovie dello Stato, Enti locali





Frantoio Esch Werke 550 ton.

Negli anni '70 moderni impianti semoventi per la frantumazione primaria consentivano di trattare 500 ton./h. di roccia asbestifera con una produzione media annua di c.a 165.000 ton. di amianto in fibra, oltre a ballast, sabbie e filler



FRANTOIO ESCH WERKE

NASTRO TRASPORTATORE

DISCARICA "BELLEZZA"

STABILIMENTI DI PRODUZIONE

Foto di insieme dell'area durante l'attività mineraria (anni '90)

L'INTERVENTO DELLO STATO

Legge n.257/1992, art. 11

“Il Ministero dell’Ambiente promuove la conclusione di un Accordo di Programma... per il risanamento ambientale della miniera di Balangero e Corio e del territorio interessato, con priorità di utilizzo dei lavoratori della medesima miniera nelle attività di bonifica”; vengono stanziati c.a 15 mln. euro per i primi interventi di messa in sicurezza di emergenza.

Legge n.426/1998, art. 1

individua il sito della miniera di Balangero quale intervento di bonifica di interesse nazionale; con Accordo di Programma del 2007 vengono disposti finanziamenti per c.a 36 mln Euro successivamente integrati con risorse per c.a 14 mln euro di cui al D.M. Ambiente (18.02.2015). Al 31.12.2018 sono state impiegate risorse per c.a 26 mln euro.

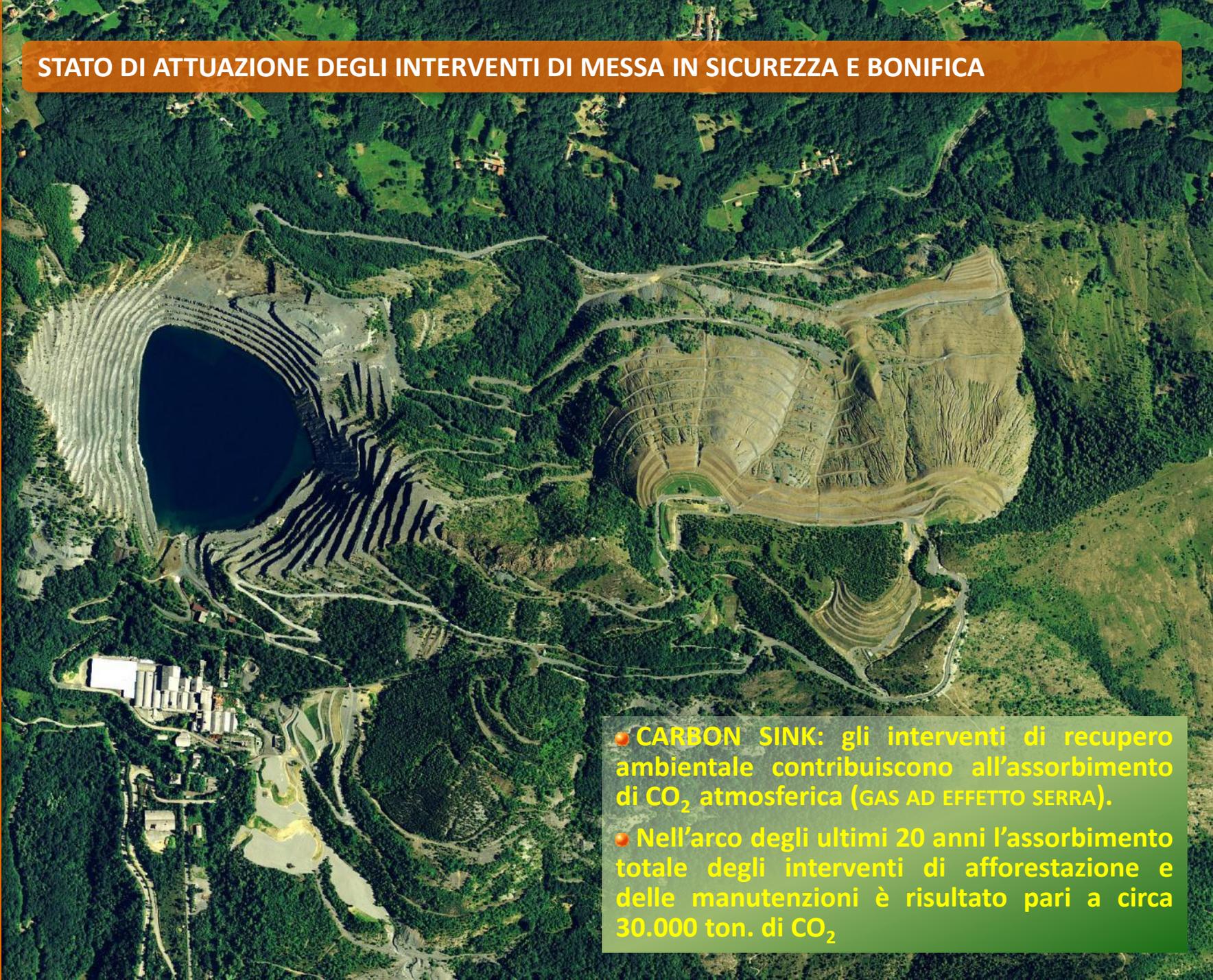


SITUAZIONE PREESISTENTE AGLI INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA

Aerofoto – Anno 1989

- Superficie complessiva bonifica SIN: 310 ha.
- Sviluppo rete viaria interna: 15 Km.
- Bacino di cava: 2 mln. mc.
- Vasche fanghi di lavorazione: c.a 80.000 mc.
- Discariche detriti asbestiferi: c.a 65 mln. tonn.
- Superficie area stabilimenti: 40.000 mq.

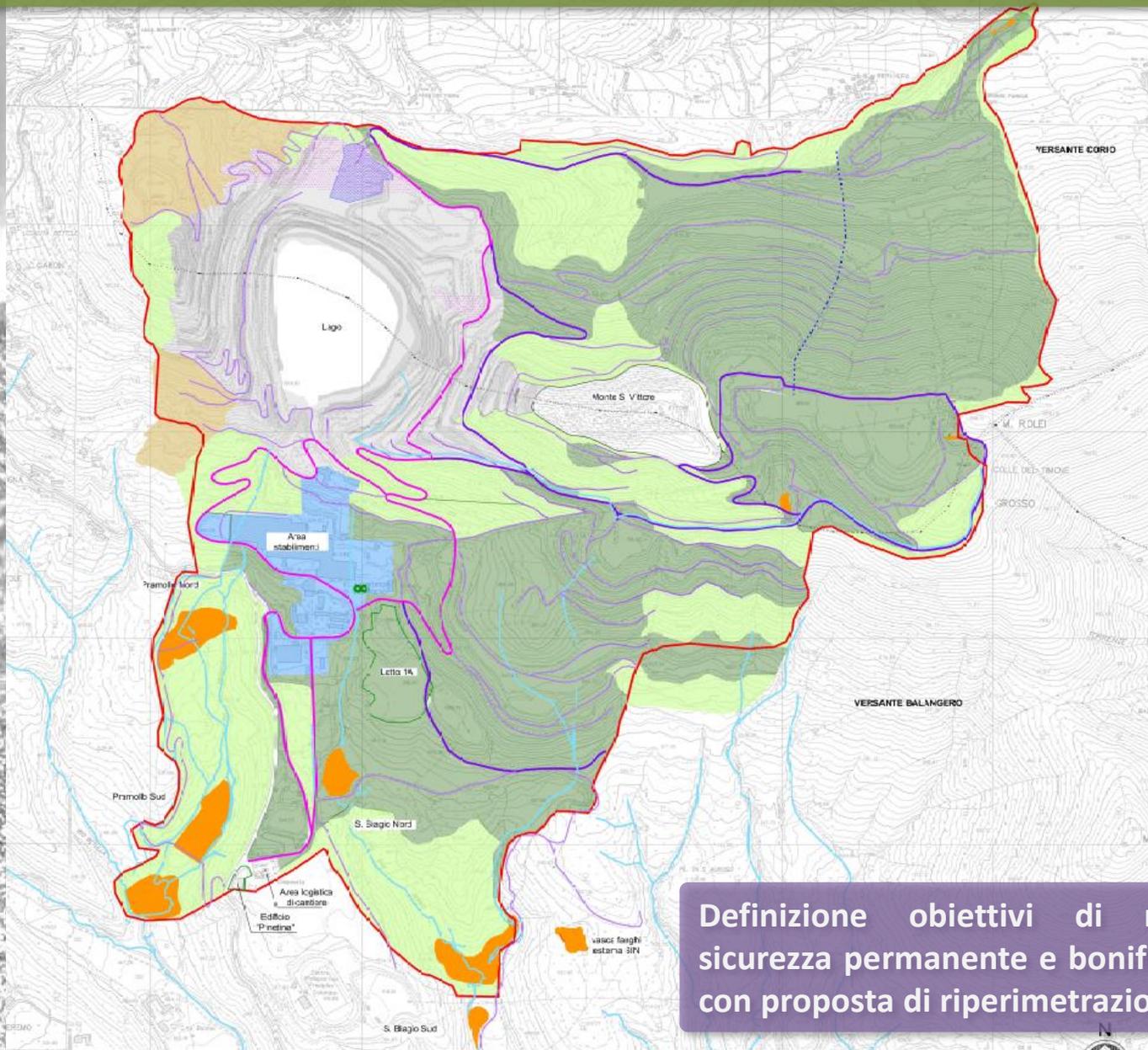
STATO DI ATTUAZIONE DEGLI INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA E BONIFICA



- **CARBON SINK:** gli interventi di recupero ambientale contribuiscono all'assorbimento di CO₂ atmosferica (GAS AD EFFETTO SERRA).
- Nell'arco degli ultimi 20 anni l'assorbimento totale degli interventi di afforestazione e delle manutenzioni è risultato pari a circa 30.000 ton. di CO₂

PIANO DI CARATTERIZZAZIONE, ANALISI DI RISCHIO e DEFINIZIONE OBIETTIVI DI BONIFICA
 (D. Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.)

Società a capitale pubblico per il Risanamento e lo Sviluppo Ambientale dell'ex-miniera di amianto di Balangero e Corio



Definizione obiettivi di messa in sicurezza permanente e bonifica del SIN con proposta di ripermimetrazione - 2018

In considerazione delle enormi quantità di materiali lapidei presenti, l'approccio progettuale ha messo in atto il principio della “*messa in sicurezza in situ*”, utilizzando le tecniche dell'*ingegneria naturalistica*



29 10 2004

OBIETTIVO PRIORITARIO: SICUREZZA IDROGEOLOGICA E IDRAULICA

OPERE DI SISTEMAZIONE IDRAULICA

Società a capitale pubblico per il Risanamento e lo Sviluppo Ambientale dell'ex-miniera di amianto di Balangero e Corio



SISTEMAZIONE IDROGEOLOGICA E IDRAULICA DISCARICA LAPIDEA LATO BALANGERO



DISCARICA VERSANTE BALANGERO – ZONA EST STABILIMENTI

Società a capitale pubblico per il Risanamento e lo Sviluppo Ambientale dell'ex-miniera di amianto di Balangero e Corio



MESSA IN SICUREZZA E BONIFICA VASCHE DI DECANTAZIONE FANGHI

Vasca fanghi alta Rio Pramollo – Anno 2012



MESSA IN SICUREZZA E BONIFICA ALTRE VASCHE DI DECANTAZIONE FANGHI

Vasca fanghi alta Rio Pramollo – Anno 2018



MESSA IN SICUREZZA E BONIFICA VASCHE RIO PRAMOLLO

Vasca fanghi bassa Rio Pramollo – Anni '90



Vasca fanghi bassa Rio Pramollo – Anno 2014



DISCARICA LAPIDEA VERSANTE CORIO



Sistemazione dei solchi calanchiformi mediante

Nell'ambito della collaborazione con il Centro per lo Studio degli Amianti "G. Scansetti", è stata condotta una ricerca relativa agli effetti della copertura vegetale sull'aerodispersione di minerali fibrosi che ha dimostrato come una copertura vegetale anche limitata ad un 10% possa abbattere in misura significativa le fibre aerodisperse con riduzione tra il 50% e il 65%.

(S.E. Favero-Longo, E. Matteucci, C. Siniscalco, 2009)

IMPIEGO DI MEZZI D'OPERA SENZA PERSONALE A BORDO

L'utilizzo di un **sistema di trasporto a fune sospeso** ha consentito, oltre a ridurre la presenza di operatori sul versante, di limitare la aerodispersione di polveri mediante l'eliminazione del trasporto con mezzi gommati sulla rete viaria interna, costituita anch'essa da pietrisco asbestifero.



MESSA IN SICUREZZA E BONIFICA DEGLI STABILIMENTI DI PRODUZIONE

Volume complessivo delle demolizioni: 300.000 m³

Altezza massima fabbricati in demolizione: 32 m.

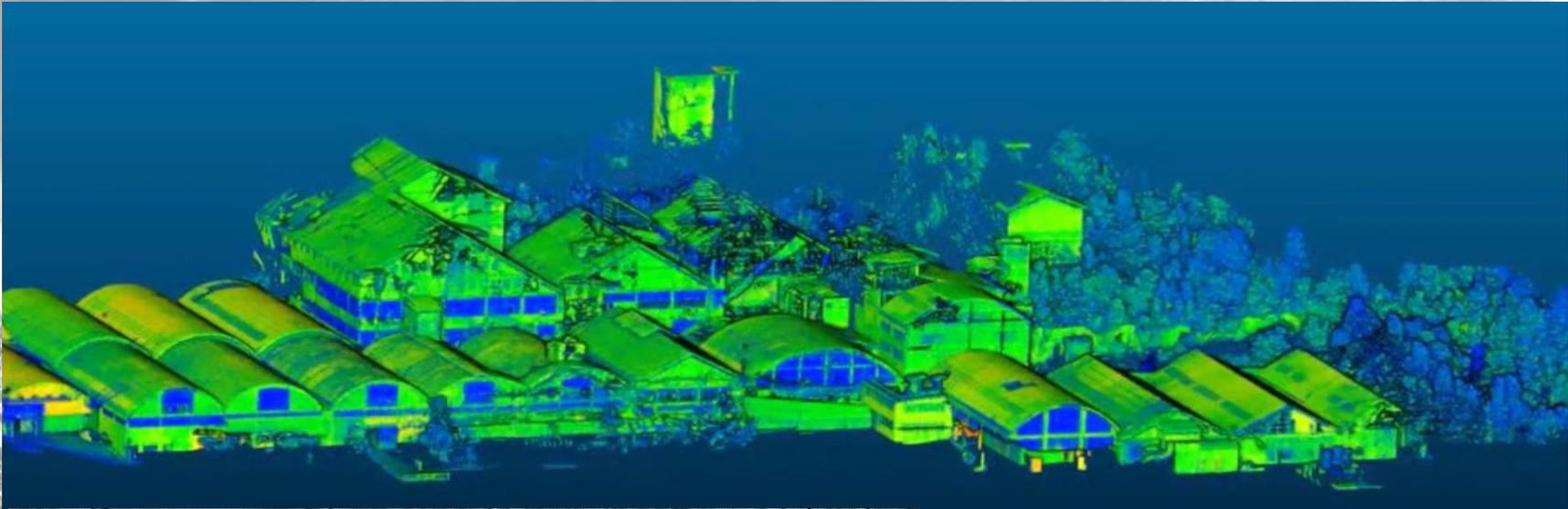
Materiali ferrosi presenti: circa 10.000 ton.





Società a capitale pubblico per il Risanamento e lo Sviluppo Ambientale dell'ex-miniera di amianto di Balangero e Corio

MESSA IN SICUREZZA E BONIFICA STABILIMENTI



M.I.S.E. STABILIMENTI Corpo A



Per l'abbattimento delle polveri in condizioni di lavoro non confinabili si è sperimentato l'impiego di un cannone nebulizzatore (*fog cannon*®) che consente di creare un efficace "confinamento attivo" costituito da una nube di acqua micronizzata.

MESSA IN SICUREZZA E BONIFICA STABILIMENTI – RIMOZIONE LASTRE



SILOS - SVOTAMENTO E RIDUZIONE A TERRA



Riduzione a terra dei silos – Anno 2015



Deposito preliminare autorizzato A.I.A. (D15) _ Anno 2015



M.I.S.P. MATERIALI DI BONIFICA – GALLERIE MINERARIE



Autorizzazione Integrata Ambientale del 25.03.2016
Fase di gestione post-operativa trentennale.

Progetto definitivo di messa in sicurezza permanente dei materiali di bonifica



IMPIANTO LOGISTICO DI CANTIERE E GESTIONE DEPURATORE



Area di cantiere R.S.A. S.r.l.



Impianto depurazione acque R.S.A. S.r.l.

MANUTENZIONE IDROGEOLOGICA, OPERE A VERDE E SISTEMAZIONE RETE VIARIA

Attività di manutenzione del verde con mezzi d'opera senza personale a bordo



Attività di manutenzione viabilità interna e recinzione perimetrale

MONITORAGGIO GEOTECNICO - DISCARICA VERSANTE CORIO

L'instabilità dei gradoni ha reso necessario l'allestimento di una stazione automatica di monitoraggio topografico che, durante le fasi operative ha controllato c.a 30 capisaldi di movimento disposti sul pendio.

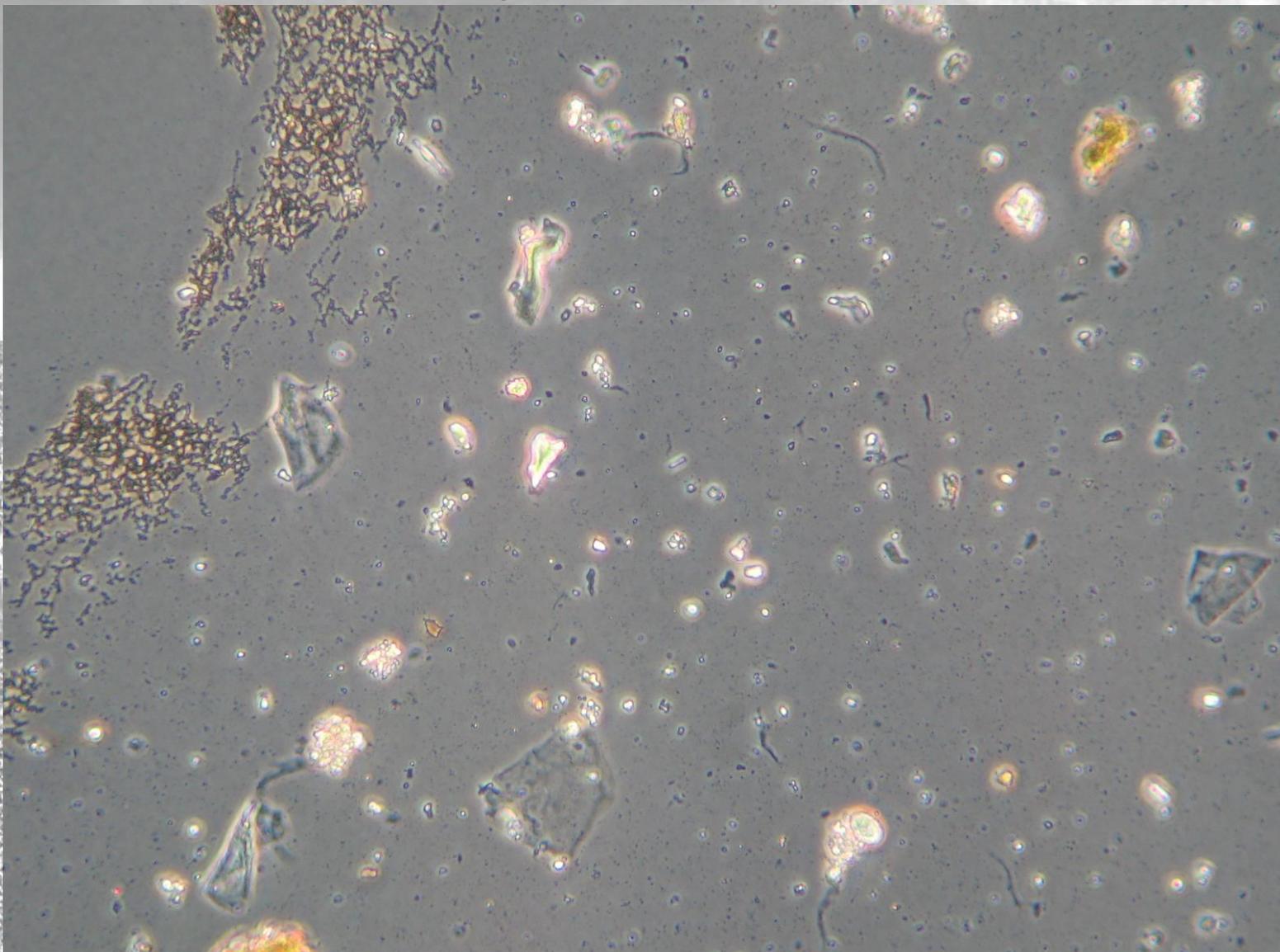


Sommità gradoni versante Corio
fratture beanti oltre 20 cm.



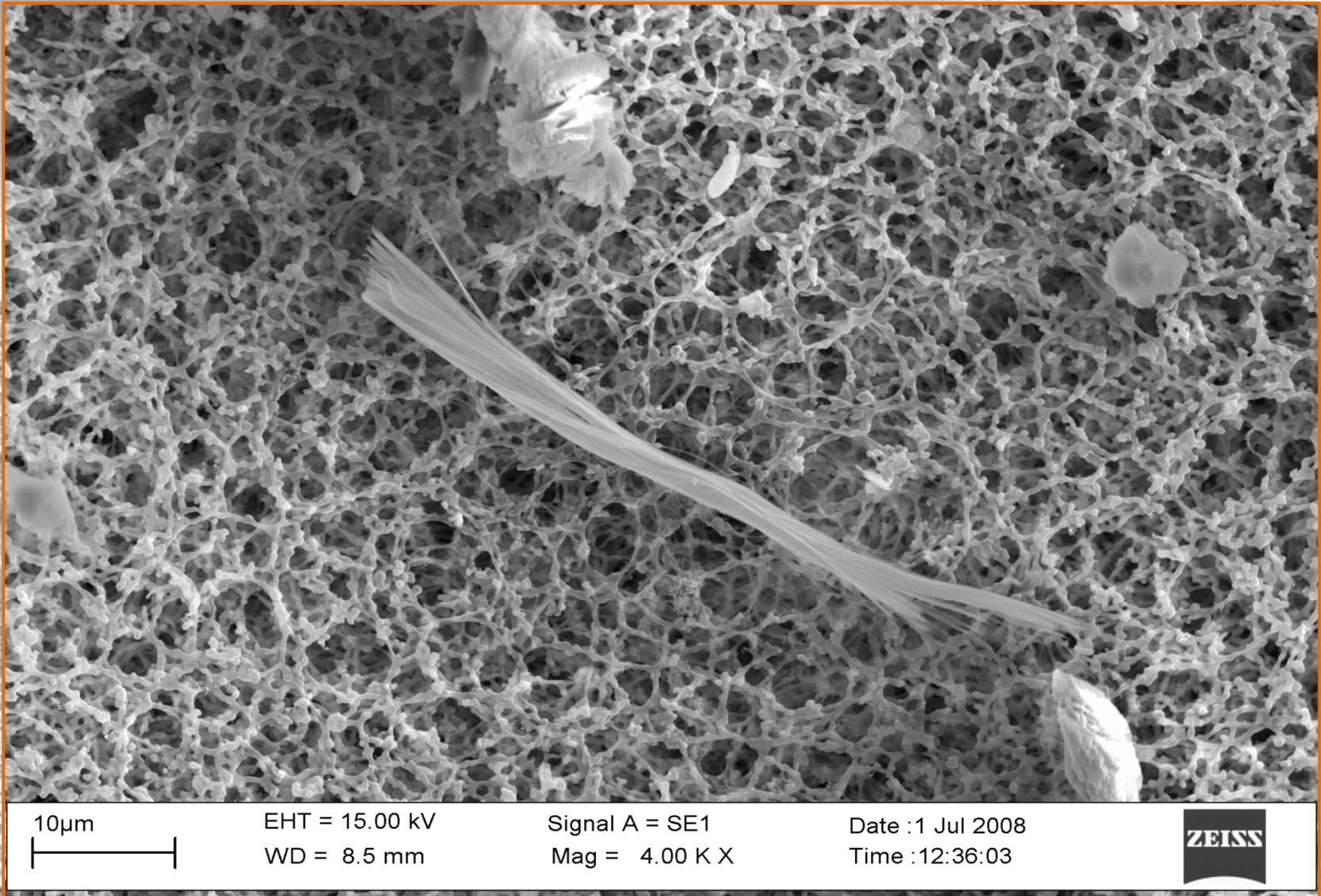
Attività di campionamento aria per l'analisi in MOCF o SEM-EDX
 Laboratorio Certificato ACCREDIA ISO/IEC 17025:2005

MOCF – Microscopia ottica in contrasto di fase



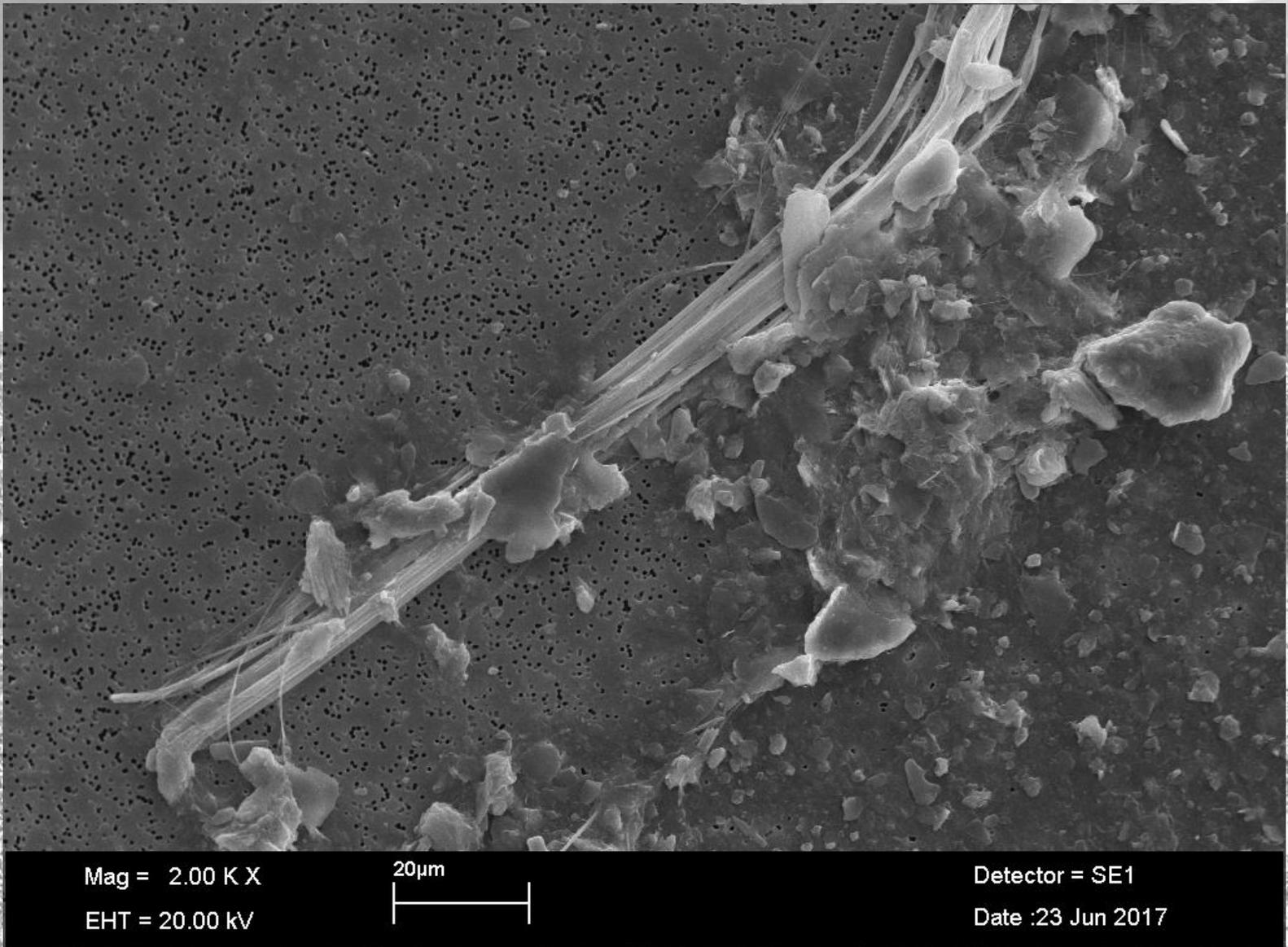
Campionamento ambientale : materiale fibroso e particolato a 500 ingrandimenti

SEM – Microscopia Elettronica a Scansione



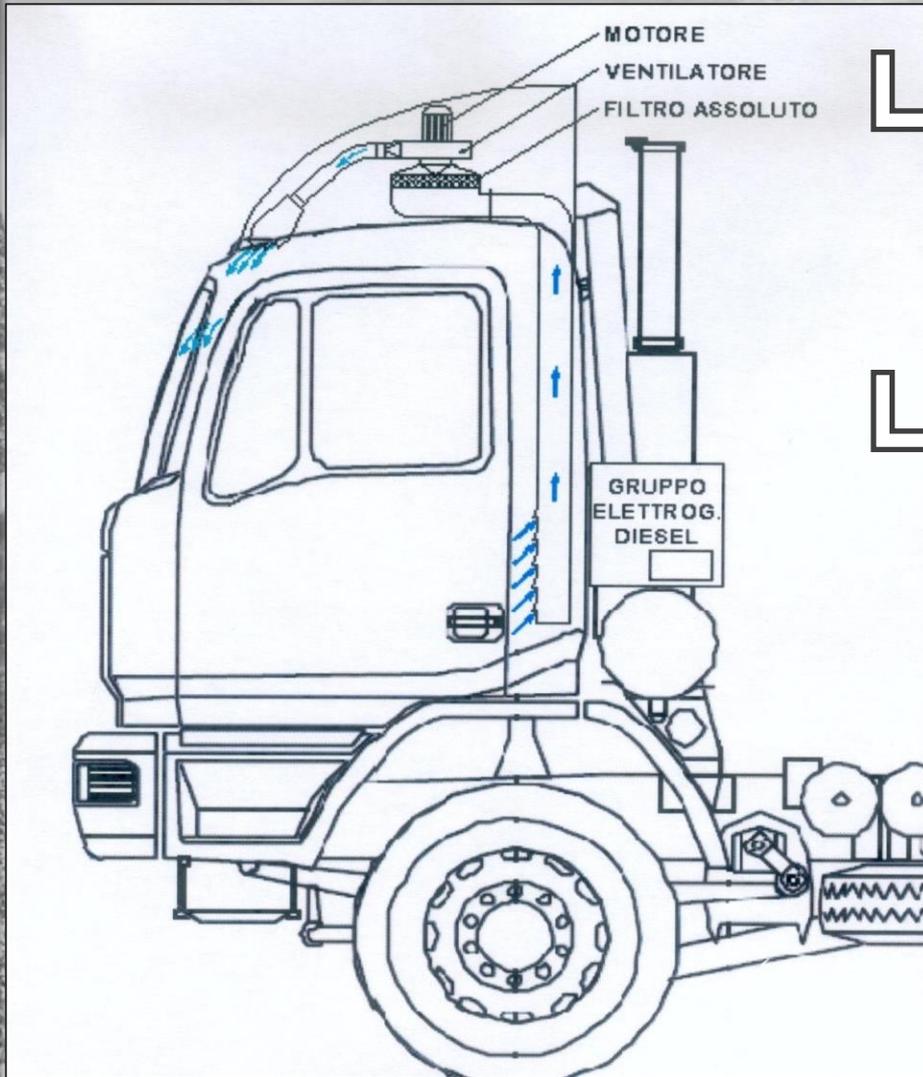
Campione di aerodisperso (personale) - fascio di crisotilo a 4.000 ingrandimenti

SEM – ACQUE SUPERFICIALI



Rio San Biagio: filtro carico di solidi sospesi; osservazione a 2.000 X

SVILUPPO DI SOLUZIONI MIGLIORATIVE E BREVETTI CABINA DEI MEZZI D'OPERA



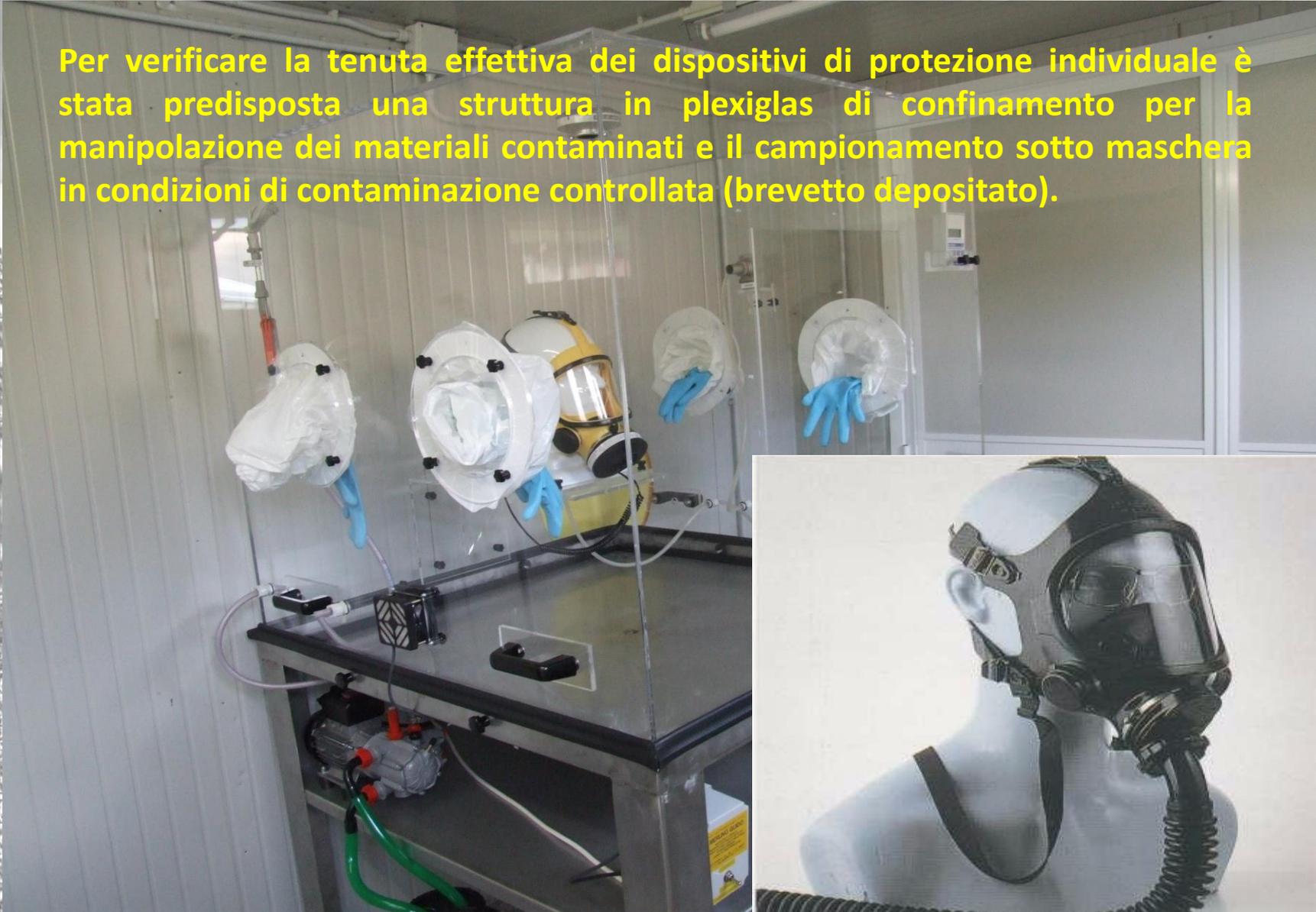
Azioni migliorative adottate:

Aumento dell'efficienza del sistema di sovra-pressione interna alle cabine.

Installazione di un impianto specifico per la creazione di un CIRCUITO DI RICIRCOLO E DEPURAZIONE ARIA INTERNA, servito da sistema di filtrazione assoluta (99.993%) (Brevetto depositato R.S.A. S.r.l.).

Riduzione delle concentrazioni in cabina di un ordine di grandezza: valori medi di 40 ff/l (MOCF).

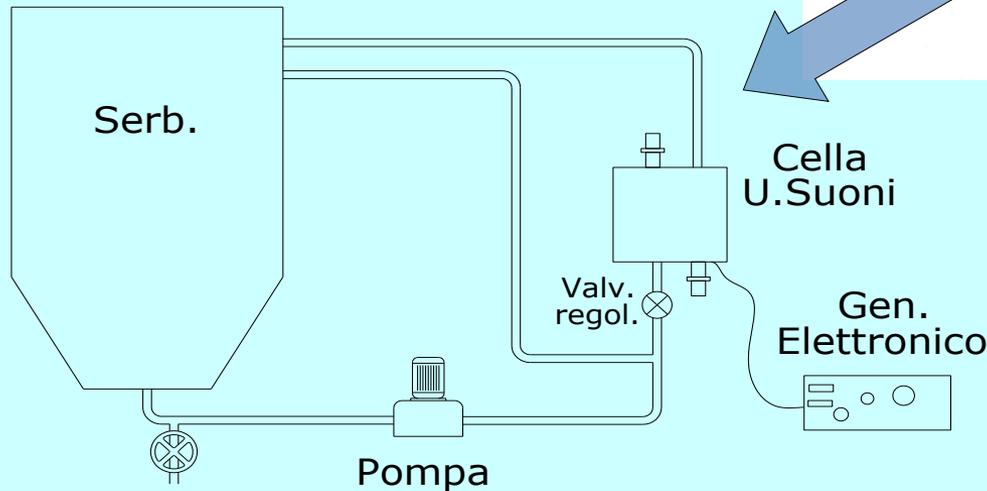
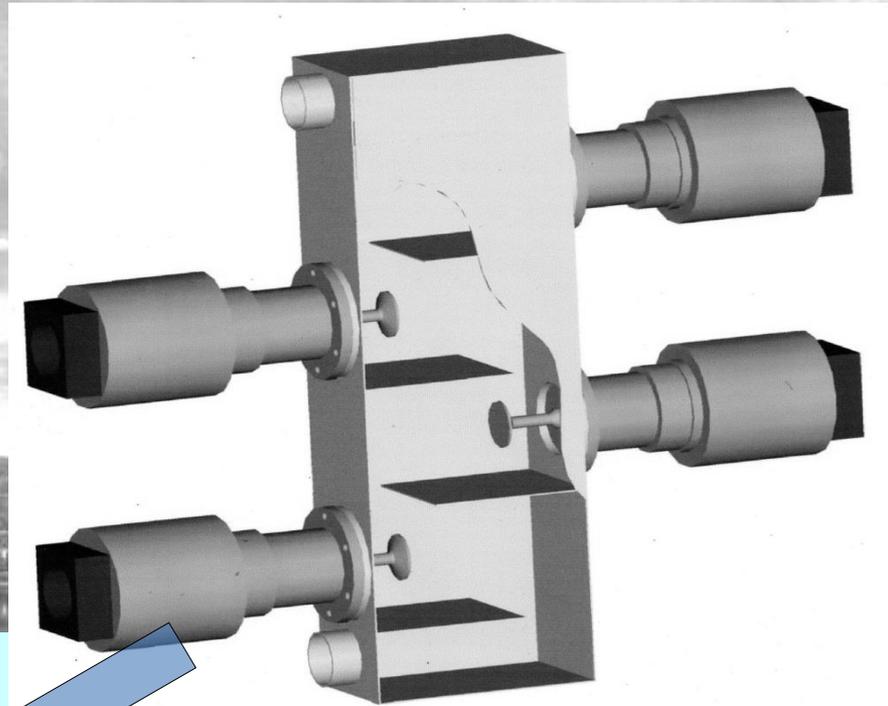
Per verificare la tenuta effettiva dei dispositivi di protezione individuale è stata predisposta una struttura in plexiglas di confinamento per la manipolazione dei materiali contaminati e il campionamento sotto maschera in condizioni di contaminazione controllata (brevetto depositato).



SITUAZIONE PREESISTENTE AGLI INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA

CHELUSAM

Su invenzione di un pool di ricercatori del Centro "G. Scansetti" dell'Univ. Studi di Torino, coordinati dalla Prof.ssa B.Fubini e dal Prof. G.Cravotto, RSA srl ha brevettato un sistema per la decontaminazione di acque contenenti amianto mediante l'impiego sinergico di reagenti chimici ed ultrasuoni.



I dati di laboratorio confermano la "solubilizzazione" del crisotilo con la formazione di aggregati amorfi non fibrosi. La fattibilità del brevetto è subordinata alla realizzazione in scala di impianto prototipo.

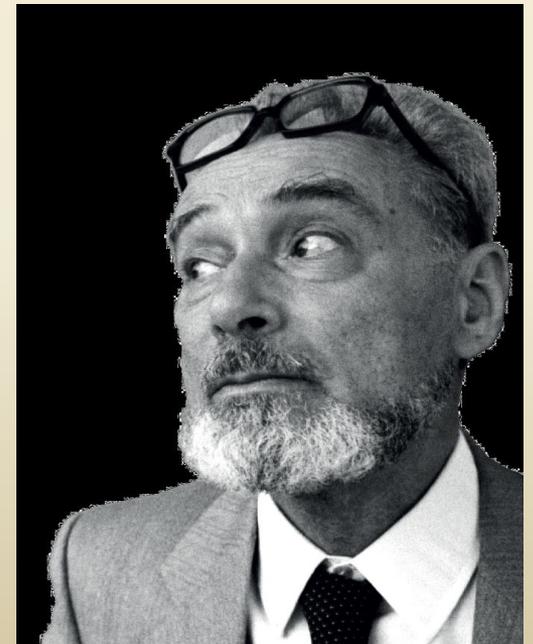
COMUNICAZIONE AMBIENTALE E RISCHIO AMIANTO



In collaborazione con il "Centro Scansetti" e il Museo Regionale di Scienze Naturali è stata allestita presso il Rettorato la Mostra **VIE AMIANTO**, finanziata dal M.I.U.R., con oltre 5.000 visitatori



“Nelle sere di luna facevo sovente lunghe camminate solitarie attraverso la contrada selvaggia delle cave, su fino al ciglio del cratere, o a mezza costa sul dorso grigio e rotto della discarica, corso da misteriosi brividi e scricchiolii, come se veramente si annidassero gli gnomi indaffarati:...””





Grazie dell'attenzione