

**ACCORDO DI COLLABORAZIONE SCIENTIFICA
TRA
REGIONE TOSCANA,
UNIVERSITÀ DI PISA - DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA
TERRA
E
COMUNE DI PIETRASANTA**

avente ad oggetto la realizzazione di uno studio multidisciplinare integrato geologico-ambientale nel bacino del Torrente Baccatoio nell'ambito delle "Attività e interventi previsti per il superamento della contaminazione da tallio nell'acqua pubblica nel Comune di Pietrasanta e per la realizzazione della bonifica delle aree minerarie "Buca della Vena" e "Monte Arsiccio"

La **Regione Toscana**, con sede in Firenze, Palazzo Strozzi Sacratì, Piazza del Duomo n. 10, (C.F. 01386030488), rappresentata dal Presidente Enrico Rossi o suo delegato,

l'Università di Pisa - Dipartimento di Scienze della Terra, con sede in Pisa, Via S. Maria n. 53 (C.F. 80003670504), rappresentata dal Prof. Michele Marroni, in qualità di Direttore pro-tempore,

e

il **Comune di Pietrasanta**, con sede in Pietrasanta (LU), Piazza Matteotti n. 29 (C.F. 91007440497) rappresentato dal Dott. Domenico Lombardi, in qualità di Sindaco,

di seguito denominate le Parti,

VISTA la legge n. 341 del 19 novembre 1990 recante la riforma degli ordinamenti didattici universitari;

VISTO lo Statuto del Comune di Pietrasanta;

TENUTO CONTO anche dell'Accordo Quadro tra l'Unione dei Comuni della Versilia e il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa, sottoscritto in data 29 aprile 2014;

TENUTO CONTO della delibera della Giunta regionale n. 1259 del 22 dicembre 2014, con la quale è stato approvato lo schema di Protocollo d'Intesa tra Regione Toscana, Provincia di Lucca, Comune di Pietrasanta, ASL, ARS, AIT, GAIA Spa, CNR-Istituto di Chimica dei Composti Organo Metallici, Università di Pisa - Dipartimento di Scienze della Terra per il superamento della contaminazione da tallio nell'acqua pubblica nel Comune di Pietrasanta e per la realizzazione della bonifica delle aree minerarie "Buca della Vena" e "Monte Arsiccio";

DATO ATTO che il Comune di Pietrasanta in quanto titolare delle concessioni minerarie relative ai siti “Buca della Vena” e “Monte Arsiccio”, con espressa esclusione di qualsivoglia lavoro di coltivazione e ai soli fini della loro messa in sicurezza, ha interesse a predisporre uno studio che caratterizzi le acque in uscita dalle miniere, risultate contaminate da metalli pesanti e in particolare da tallio, valuti gli effetti prodotti sull'ecosistema del bacino del Torrente Baccatoio e sulle eventuali falde ad esso connesse, individui gli interventi e la loro fattibilità per il riutilizzo delle stesse prioritariamente a favore della collettività, oltre che gli interventi di bonifica o di riduzione del rischio di possibile ulteriore estensione della contaminazione da metalli pesanti alle matrici ambientali che, applicando le migliori tecnologie disponibili a costi sopportabili, risultassero necessari per ridurre i rischi per la salute umana e la compromissione della qualità dell'ambiente nel suo complesso;

CONSIDERATO che è aperto presso la Provincia di Lucca un procedimento di bonifica del sito denominato Baccatoio-Tratto Miniere ex EDEM, codice SISBON LU281, attualmente nella fase conclusiva della caratterizzazione e di cui la ricerca oggetto di questo accordo dovrebbe costituire il completamento comprensivo di progetto preliminare di bonifica;

CONSIDERATO che il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa ha effettuato studi scientifici progressi nell'area di interesse di ambito geologico, idrogeologico, geochimico e mineralogico dai quali, tra l'altro, sono emerse indicazioni sullo stato di contaminazione da elementi tossici o potenzialmente tossici;

CONSIDERATO che per la Regione Toscana la conservazione quantitativa delle risorse idriche del territorio è di fondamentale interesse per la buona funzionalità degli ambienti e quindi per la conservazione degli habitat naturali e seminaturali, specialmente in un contesto di cambiamento climatico e di rilevante pressione antropica;

CONSIDERATO l'interesse che lo studio riveste per la Regione Toscana al fine di implementare e approfondire il quadro conoscitivo relativo alla contaminazione da tallio nelle acque superficiali e sotterranee, parametro non ricompreso tra quelli da assoggettare a monitoraggio e controllo ai sensi del D.Lgs. 31/2001, utile a promuovere una valutazione delle esposizioni al tallio occorse alla popolazione e dei rischi conseguenti al fine di prevenire episodi analoghi e proporre al legislatore nazionale una revisione della normativa che introduca limiti sanitari ritenuti accettabili per la tutela della salute pubblica;

CONSIDERATO il carattere di sperimentabilità che lo studio riveste per il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa, in quanto consiste nell'acquisizione di conoscenze geologiche, mineralogiche, idrogeologiche e geochimiche dell'area, oltre che dei processi di rilascio dei diversi contaminanti, in particolare tallio, dalle rocce mineralizzate alle acque superficiali e sotterranee ed alle varie matrici ambientali in generale, che consentono la sperimentazione di tecniche e metodologie innovative;

CONSIDERATO che tra la Regione Toscana, il Comune di Pietrasanta e il

Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa intercorre un interesse comune per le attività in oggetto;

CONSIDERATA l'importanza strategica delle risorse idriche dell'area di studio, che forniscono acqua per uso idropotabile a una parte non trascurabile dell'acquedotto a servizio del Comune di Pietrasanta;

CONSIDERATO che sono state individuate le risorse economiche necessarie e il soggetto coinvolto, rappresentato dal Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa, che, per la buona riuscita dello studio, potrà avvalersi anche della collaborazione di enti e personale interno o esterno appartenente ad altri enti istituzionali di ricerca (Università, CNR, ecc.);

CONSIDERATO che il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa ha in organico personale di elevata competenza nel settore di indagine predetto che da tempo lavora nello studio della contaminazione di matrici ambientali, con specifico riferimento al tallio;

CONSIDERATO che le attività previste rientrano pienamente nell'ambito degli interessi scientifici del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa;

PRESO ATTO della disponibilità del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa;

DATO ATTO che l'attivazione del presente Accordo di Collaborazione Scientifica si inquadra nella normativa disciplinata dal D.P.R. 382/80 che individua nelle Università il luogo deputato alla ricerca;

VALUTATO che l'attività che si intende svolgere in collaborazione con il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa si configura come attività di ricerca che non può essere reperita sul mercato e non è riconducibile ai servizi di cui all'allegato II A della Direttiva 2004/18/CE in quanto al di fuori di metodologie standardizzate o procedure codificate;

VALUTATO che le attività oggetto dell'Accordo sono ricomprese nell'ambito delle finalità istituzionali di tutti gli enti firmatari e risultano complementari e sinergiche all'adempimento delle rispettive funzioni;

CONSIDERATO che le Parti hanno pertanto un reciproco interesse ad addivenire ad una collaborazione, finalizzata al raggiungimento di obiettivi comuni utili a proseguire in maniera efficace con le attività di completamento del quadro conoscitivo del sottosuolo e delle risorse idriche dell'area di interesse in relazione alla contaminazione da metalli tossici e potenzialmente tossici e ricevuta la disponibilità del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa;

CONSIDERATO che i dati ricavati dal presente accordo potranno essere altresì forniti all'ARPAT per l'esecuzione di programmi di comune intesa;

DATO ATTO che il Protocollo d'Intesa tra Regione Toscana, Provincia di Lucca,

Comune di Pietrasanta, ASL, ARS, AIT, GAIA Spa, CNR-Istituto di Chimica dei Composti Organo Metallici, Università di Pisa - Dipartimento di Scienze della Terra per il superamento della contaminazione da Tallio dell'acqua pubblica nel Comune di Pietrasanta e per la realizzazione della bonifica delle aree minerarie "Buca della Vena" e "Monte Arsiccio" (di seguito denominato Protocollo) è stato sottoscritto in data 2 febbraio 2015;

VISTA la delibera di Giunta comunale n. 45 del 26/02/2015;

VISTO il Provvedimento di urgenza del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa n. 15 del 20/02/2015;

VISTA la Delibera di Giunta regionale n. 136 del 16/02/2015;

SI CONVIENE E SI STIPULA QUANTO SEGUE

Art. 1 - Premessa

Le premesse costituiscono parte integrante e sostanziale del presente Accordo, che si sottoscrive fra le parti ai sensi dell'art. 15, comma 1 della L. n. 241/1990.

Art. 2 - Oggetto dell'Accordo di Collaborazione Scientifica

Le Parti si impegnano a collaborare congiuntamente nella realizzazione dello studio multidisciplinare integrato geologico-ambientale nel bacino del Torrente Baccatoio previsto dal Protocollo siglato il 2 febbraio 2015.

Le Parti identificano in questo studio il comune interesse nell'individuazione e determinazione delle modalità di inquinamento da metalli pesanti (tra cui il tallio), nonché nel dare un impulso al processo di revisione delle normative vigenti in materia, in particolare riguardo al tallio.

Le Parti convengono che gli studi di cui sopra forniranno, in attuazione del Protocollo, anche dati e determinazioni ai fini del completamento della caratterizzazione ambientale dei siti contaminati oggetto della procedura di bonifica in capo al Comune di Pietrasanta. Inoltre segnaleranno, ai sensi del d.lgs. 152/06, gli eventuali ulteriori siti che nel corso dello studio dovessero emergere come potenzialmente contaminati e non ancora sottoposti a procedura di bonifica.

Il progetto si svilupperà sulla base dell'Allegato tecnico al presente Accordo, nonché attraverso l'approfondimento, la condivisione, lo scambio di informazioni e l'attivazione di modalità progettuali congiunte tra il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa, la Regione Toscana e il Comune di Pietrasanta. Le attività specifiche e le relative competenze, nonché gli esiti delle ricerche e la previsione di costi, concordati fra le parti, sono descritti nell'Allegato tecnico facente parte integrante del presente Accordo. Nel corso dello svolgimento dei lavori e in relazione all'evoluzione degli stessi, nei limiti di quanto previsto dall'oggetto dell'Accordo e della spesa complessiva concordata, potranno essere definiti tra i responsabili della

convenzione aggiornamenti al programma dettagliato riportato nell'Allegato tecnico.

Il Coordinamento operativo è garantito dal Gruppo di Lavoro congiunto così come definito nell'Allegato tecnico.

Art. 3 - Responsabile del procedimento e responsabile scientifico del progetto di ricerca

La Regione Toscana affida la responsabilità dell'attuazione del presente Accordo al dirigente del Settore Rifiuti e bonifiche dei siti inquinati della Direzione generale Politiche ambientali, energia e cambiamenti climatici.

Il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa individua nel Prof. Roberto Giannecchini il responsabile scientifico del progetto di ricerca oggetto del presente Accordo, mentre per il Comune di Pietrasanta sarà il Sindaco.

Art. 4 - Riservatezza

Ciascuna delle parti si rende garante che il personale da essa destinato allo svolgimento della ricerca mantenga, nei confronti di qualsiasi persona non autorizzata, la riservatezza, in particolare a tutela dei terzi nell'acquisizione di dati riservati e sensibili, per quanto attiene tutte le informazioni e i documenti dei quali verrà a conoscenza nell'ambito del presente Accordo e a non farne usi diversi da quelli per i quali sono stati messi a disposizione.

Art. 5 - Durata dell'Accordo

Il presente Accordo avrà la durata di 12 (dodici) mesi a decorrere dalla data di stipula dell'Accordo stesso, fermo restando le scadenze di cui all'Allegato tecnico.

L'Accordo di Collaborazione potrà essere prorogato previo accordo fra le Parti, mediante modifica dell'Accordo stesso. La richiesta della proroga da parte del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa dovrà avvenire entro la scadenza del presente Accordo e dovrà essere adeguatamente motivata.

Art. 6 - Onere complessivo e modalità di pagamento

Il progetto di ricerca, di cui al precedente articolo 2, ha un valore complessivo stimato di Euro 420.832,63 (*quattrocentomilaottocentotrentadue/63 Euro*) così come dettagliato nell'Allegato tecnico al presente Accordo, il cui onere finanziario è così concordemente suddiviso tra le parti sottoscrittrici:

- quanto a Euro 191.303,00 (*centonovantunomilatrecentotre/00 Euro*) corrispondenti ai costi per il personale strutturato coinvolto, quale quota a carico del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa;

- quanto a Euro 38.229,63 (*trentottomiladuecentoventinove/63 Euro*) corrispondenti ai costi per il personale a carico del Comune di Pietrasanta e per il completamento inquadramento geologico e schema idrogeologico area a monte abitato Valdicastello;

- quanto a Euro 191.300,00 (*centonovantunomilatrecento/00 Euro*) quale finanziamento già assegnato al Comune di Pietrasanta con d.d. 6503/2011 e ritenuto funzionale all'oggetto dell'Accordo, che prevede, tra gli altri, il completamento della predetta caratterizzazione.

Il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa si impegna a conferimento, tramite pubbliche selezioni, assegni o borse di studio a giovani ricercatori, inerenti le materie delle suddette attività, per un importo complessivo pari a Euro 55.000,00 (*cinquantacinquemila/00 Euro*).

La corresponsione al Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa dell'importo sopra specificato a titolo di cofinanziamento verrà effettuata dal Comune di Pietrasanta, sentita la Regione Toscana, con le seguenti modalità:

- il 35% alla firma della presente convenzione per consentire gli impegni necessari a bandire gli assegni/borse di ricerca e ad acquisire strumentazione essenziale. A tale proposito il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa e gli Enti coinvolti si impegnano a bandire la selezione per il conferimento degli assegni e delle borse nel più breve tempo possibile garantendo l'operatività dei borsisti e assegnisti.

- il 25% dopo la presentazione, come previsto nell'Allegato tecnico nell'ambito del gruppo di lavoro, della prima relazione di breve periodo e dato conto delle spese vive esterne sostenute a fronte dell'emissione da parte del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa di regolare nota di addebito contenente gli estremi per effettuare il versamento;

- il 20% dopo la presentazione, come previsto nell'Allegato tecnico nell'ambito del gruppo di lavoro, della seconda relazione di medio periodo e dato conto delle spese vive esterne sostenute a fronte dell'emissione da parte del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa di regolare nota di addebito contenente gli estremi per effettuare il versamento;

- il residuo 20% dopo la presentazione, nell'ambito del gruppo di lavoro, della relazione finale, secondo quanto riportato nell'Allegato tecnico e dato conto delle spese vive esterne relative alla elaborazione della ricerca a fronte dell'emissione da parte del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa di regolare nota di addebito contenente gli estremi per effettuare il versamento.

Tale contributo sarà utilizzato integralmente per spese di ricerca e del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa.

Il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa dovrà rendicontare al Comune ogni stato di avanzamento ai fini dell'erogazione della quota parte

di cofinanziamento e le spese sostenute entro i 30 giorni successivi alla data di condivisione dei risultati del progetto di ricerca con la Regione Toscana e ARPAT.

Il pagamento sarà effettuato dal Comune di Pietrasanta tramite bonifico bancario a favore del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa con accredito sul Conto di Tesoreria Unica IBAN IT24W0100003245316300306382 presso la Banca d'Italia.

Art. 7 - Controllo dell'attuazione della ricerca e rendicontazione

La rendicontazione di tutte le spese sostenute per l'elaborazione del progetto di ricerca dovrà essere trasmessa al Comune di Pietrasanta.

Il Comune di Pietrasanta e il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa comunicano alla Regione Toscana lo stato di avanzamento del progetto di ricerca in oggetto, secondo le varie fasi previste ai precedenti artt. 2 e 6 e dall'Allegato tecnico al presente Accordo.

Art. 8 - Caratteristiche dei risultati

I risultati ottenuti nell'ambito delle attività oggetto del presente Accordo faranno parte di un patrimonio comune di Regione Toscana, Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa e Comune di Pietrasanta.

Art. 9 - Proprietà dei dati e pubblicazioni

Le parti avranno pieno diritto d'uso comune dei risultati e degli elaborati della ricerca, rimanendo comunque obbligati alla salvaguardia e alla tutela della proprietà intellettuale dei singoli autori; nelle eventuali pubblicazioni e riproduzione degli elaborati, debitamente concordate tra le parti, dovrà in ogni caso comparire l'indicazione che si tratta di una ricerca compiuta in collaborazione tra la Regione Toscana, Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa e il Comune di Pietrasanta.

In ogni caso sarà garantita la diffusione dei risultati attraverso seminari informativi ai fini dell'accrescimento della conoscenza del mondo scientifico sulle tematiche oggetto di studio, in particolare sul superamento della contaminazione da tallio.

Art. 10 - Domicilio

Per quanto concerne il presente Accordo le parti eleggono domicilio a Firenze, presso la sede della Regione Toscana .

Art. 11 - Corrispondenza

Tutta la corrispondenza, tecnica e amministrativa, dovrà essere inviata a Regione Toscana - Direzione Generale Politiche Ambientali, Energia e Cambiamenti climatici all'indirizzo di Posta Elettronica Certificata: regionetoscana@postacert.toscana.it.

La corrispondenza indirizzata al Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa potrà essere inviata all'indirizzo di Posta Elettronica Certificata: dst@pec.unipi.it.

La corrispondenza indirizzata al Comune di Pietrasanta potrà essere inviata all'indirizzo di Posta Elettronica Certificata: comune.pietrasanta@postacert.toscana.it.

Art. 12 - Responsabilità

Ciascuna parte è esonerata da ogni responsabilità derivante dai rapporti di lavoro che venissero instaurati dall'altra nell'ambito delle attività di cui al presente Accordo.

Salvo i casi di dolo o colpa grave, il Comune e la Regione Toscana sono sollevate da ogni responsabilità per qualsiasi evento dannoso che possa accadere al personale del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa durante la permanenza presso i locali del Comune, della Regione Toscana e nell'area di studio. Il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa esonera comunque e tiene indenne il Comune e la Regione Toscana da qualsiasi impegno e responsabilità che a qualunque titolo possa derivare dal Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa nei confronti di terzi dall'esecuzione delle attività inerenti il presente atto, da parte del personale dipendente del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa.

Salvo i casi di dolo o colpa grave, il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa da parte sua è sollevato da ogni responsabilità per qualsiasi evento dannoso che possa accadere al personale del Comune e della Regione Toscana durante la permanenza nei locali del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa. Il Comune e la Regione Toscana esonerano comunque e tengono indenne il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa da qualsiasi impegno e responsabilità che, a qualunque titolo, possa derivare nei confronti di terzi dall'esecuzione delle attività inerenti il presente atto.

Ciascuna parte provvederà alle coperture assicurative di legge del proprio personale che, in virtù del presente Accordo, verrà chiamato a frequentare le sedi di esecuzione delle attività. Il personale di entrambe le parti contraenti è tenuto ad uniformarsi ai regolamenti disciplinari e di sicurezza in vigore nelle sedi di esecuzione delle attività attinenti al presente Accordo, nel rispetto della normativa per la sicurezza dei lavoratori di cui al decreto legislativo n. 81/2008 e successive modificazioni ed integrazioni.

Art. 13 - Recesso e controversie

Ciascuna delle Parti ha facoltà di recedere dal presente Accordo previa comunicazione scritta, in caso di gravi cause debitamente motivate, da inviare alle altre con un preavviso di un mese. La Parte che esercita tale facoltà deve, contestualmente, comunicare se intende recedere anche dagli accordi attuativi in corso.

Le cause che dovessero determinare la recessione di una delle Parti dovranno avere piena visibilità e pubblicità sui mezzi di informazione locale e nazionale a cura e spese della parte che intende recedere.

Nel caso in cui Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa non ottemperi ai termini del presente Accordo, la Regione Toscana, sentito il Comune, revocherà il contributo.

In caso di revoca del contributo il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa dovrà restituire al Comune di Pietrasanta i fondi fino a quel momento ottenuti ad eccezione delle rate di cui all'articolo 6 per le quali abbia già ottemperato alla consegna completa al Comune e alla Regione Toscana stessa di quanto previsto nell'Allegato A al Protocollo miniere Pietrasanta.

Per qualsiasi controversia derivante o connessa al presente Accordo ove l'Amministrazione sia attore o convenuto, è competente il foro di Firenze con espressa rinuncia di qualsiasi altro.

Art. 14 - Tutela della privacy

Ai sensi di quanto previsto dal Decreto legislativo 30 giugno 2003 n. 196, le Parti dichiarano di essere state informate circa le modalità e le finalità di utilizzo dei dati personali nell'ambito dei trattamenti automatizzati o cartacei di dati ai fini della esecuzione del presente atto. Le Parti dichiarano, altresì, che i dati forniti con il presente atto sono esatti e corrispondono al vero, esonerandosi reciprocamente da ogni e qualsivoglia responsabilità per errori materiali di compilazione ovvero per errori derivanti da una inesatta imputazione negli archivi elettronici o cartacei di detti dati.

Ai sensi del decreto sopra citato, tali trattamenti saranno improntati ai principi di correttezza, liceità e trasparenza e nel rispetto di norme di sicurezza.

Sottoscrivendo il presente atto, le Parti dichiarano di essersi reciprocamente comunicate oralmente tutte le informazioni previste dall'art. 13 della richiamata normativa, ivi comprese quelle relative ai nominativi del titolare e del responsabile del trattamento.

Art. 15 - Disposizioni fiscali

La ricerca oggetto del presente Accordo viene svolta nell'ambito dell'attività istituzionale del Centro Interuniversitario di Scienze del Territorio e non in esercizio di impresa, per cui è da ritenersi fuori dal campo di applicazione dell'IVA ai sensi degli artt. 1 e 4 del DPR n. 633/72 e non soggetta peraltro, alla ritenuta fiscale di cui all'art. 28 del DPR n. 600/73.

Art. 16 - Imposte e Tasse

Gli oneri fiscali inerenti l'imposta di bollo sono a carico di ciascuna parte per quanto di competenza. Il presente atto verrà sottoposto a registrazione in termine fisso e in misura proporzionale ai sensi del DPR 131/86.

Art. 17 - Norme conclusive

Per quanto non espressamente previsto nel presente atto, si rinvia alle disposizioni vigenti in materia.

Art. 18 - Accettazione dell'Accordo

Il presente atto letto, confermato, approvato e sottoscritto dalle parti interessate, le quali riconoscono il contenuto pienamente conforme a loro volontà, è un documento firmato digitalmente ai sensi del D.L. 179/2012.

Firenze, lì _____

Per la Regione Toscana:
Dott. Edo Bernini

Per Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa:
Prof. Michele Marroni

Per il Comune di Pietrasanta:
Dott. Domenico Lombardi

Allegato tecnico

Titolo

STUDIO MULTIDISCIPLINARE INTEGRATO GEOLOGICO-AMBIENTALE NEL BACINO DEL TORRENTE BACCATOIO NELL'AMBITO DELLE "ATTIVITÀ E INTERVENTI PREVISTI PER IL SUPERAMENTO DELLA CONTAMINAZIONE DA TALLIO NELL'ACQUA PUBBLICA NEL COMUNE DI PIETRASANTA E PER LA REALIZZAZIONE DELLA BONIFICA DELLE AREE MINERARIE "BUCA DELLA VENA" E "MONTE ARSICCIO"

Il progetto

Il progetto riguarda lo studio del bacino del Torrente Baccatoio in termini di distribuzione di elementi tossici e potenzialmente tossici nelle varie matrici ambientali, con particolare riferimento ai metalli pesanti e in particolare al tallio, per l'aggiornamento della caratterizzazione ambientale e per la definizione dell'ordine di priorità degli interventi. Questi sono funzione delle concentrazioni misurate dei diversi contaminanti inorganici rispetto alle concentrazioni soglia di contaminazione e dei risultati della eventuale analisi di rischio sito-specifica e delle concentrazioni soglia di rischio che ne derivano. In questo senso il progetto integra e sviluppa il "Documento programmatico per la messa in sicurezza/bonifica del Torrente Baccatoio" già esistente. In aggiunta, la definizione della distribuzione e del destino dei contaminanti inorganici nell'intero ecosistema costituito dal bacino del Torrente Baccatoio ha implicazioni dirette sulla salvaguardia delle acque destinate al consumo umano, focalizzando sulla vulnerabilità e sul rischio della risorsa idropotabile per contaminazione da metalli pesanti e in particolare da tallio. L'insieme delle informazioni raccolte, unitamente all'assetto geologico/idrogeologico ed alle pressioni antropiche, saranno integrate in un modello concettuale del sito, presupposto per la definizione dei valori di fondo nelle acque sotterranee e altre matrici con riferimento specifico al tallio, per una corretta pianificazione delle azioni di messa in sicurezza e bonifica e in generale come strumento essenziale di gestione del territorio e di prevenzione sanitaria.

Obiettivi/Finalità

1. Le attività dirette o coordinate dal Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa (DST) in collaborazione con la Regione Toscana (RT) e con il Comune di Pietrasanta (Comune) si propongono di:

- approfondire le conoscenze sul sistema idrogeologico del bacino attraverso la caratterizzazione delle idrostrutture, delle aree di infiltrazione e dei tempi di residenza tramite analisi idrologiche, idrogeologiche e idrogeochimiche per le diverse sorgenti presenti nel bacino, allo scopo di definirne la qualità delle acque, i circuiti di alimentazione e le possibili interazioni con la componente mineralizzata. Questo con lo scopo primario di ottenere informazioni essenziali sia per la caratterizzazione dell'area, sia per la valutazione della vulnerabilità delle risorse idropotabili;

- precisare le caratteristiche idrochimiche degli effluenti contaminati da elementi tossici e potenzialmente tossici dalle zone minerarie e delle acque di circolazione superficiale da essi impattate, includendo in particolare i processi di rilascio dalle rocce mineralizzate alla fase acquosa, nella prospettiva del contenimento dei fenomeni anche con tecniche innovative basate sulla riduzione dell'attività di ferrobatteri presenti nelle gallerie minerarie;
- approfondire il ruolo di sorgenti secondarie di rilascio di contaminanti (sedimenti presenti nell'alveo del torrente, materasso alluvionale e suoli) per processi di adsorbimento-desorbimento in funzione delle variazioni delle caratteristiche chimico-fisiche del sistema, con particolare riferimento al rilascio alle acque superficiali, di falda, di poro e al biota, anche attraverso esperimenti pianificati, per lo studio del trasferimento di nutrienti ed elementi tossici nel sistema acqua-suolo-pianta e come premessa per fitodepurazione;
- guidare lo sviluppo di applicativi a scala di prototipo per la rimozione di specifici contaminanti, in particolare tallio, rappresentando il bacino del torrente Baccatoio un sito-pilota di particolare interesse a livello nazionale ed internazionale.

Programma delle attività

Le modalità di esecuzione prevedono le seguenti azioni:

- Fase conoscitiva e raccolta dati esistenti:

- definizione dell'area di indagine: l'area d'investigazione è definita in base alle finalità del progetto e alle informazioni esistenti
- georiferimento: sulla base dei dati esistenti
- valutazione caratteristiche: in base alle caratteristiche desunte dalla documentazione, verranno individuati i siti considerati di interesse per le fasi successive
- impostazione campagne di rilevamento, prelievo e analisi: ricostruite le informazioni disponibili verranno impostate le campagne di rilevamento idrogeologico, di prelievo dei campioni per le analisi geochimiche, biologiche, agronomiche e di analisi di laboratorio

- Campagne di rilevamento e acquisizione nuovi dati.

Sull'impostazione definita in fase di acquisizione avrà luogo un'attività ragionata di indagine che comprenderà le seguenti azioni:

Geologico/Mineralogiche

Attraverso un rilievo delle gallerie ancora accessibili e al fine di guidare la realizzazione di eventuali impianti di rimozione/bonifica dei contaminanti, saranno localizzate le masse di rocce mineralizzate in cui le concentrazioni di tallio ed altri metalli tossici raggiungono i valori più elevati. Saranno studiate in dettaglio, secondo le moderne tecniche di indagine mineralogica e cristallografica, le fasi di alterazione dei minerali primari (principalmente pirite) contenenti metalli pesanti e in particolare tallio. Tali fasi (melanterite, jarosite, voltaite, etc.) sono variamente solubili in acqua e svolgono quindi un controllo fondamentale nel passaggio degli elementi tossici nella fase acquosa. A questo scopo si prevede lo studio tramite XRD, ICP-MS, EPMA e μ -Raman di circa 30 campioni di fasi mineralogiche secondarie. Indagini mineralogico-

cristallochimiche saranno anche impiegate per caratterizzare le fasi solide precipitate dalle acque del torrente Baccatoio durante la loro evoluzione da condizioni acide a condizioni neutre o alcaline. E' noto infatti che queste fasi (jarosite, schwertmannite, goethite, etc.) esercitano un ruolo di sequestro di alcuni metalli pesanti tossici, ma possono a loro volta diventare una sorgente di rilascio di inquinanti. Anche per queste fasi si prevede di eseguire analisi tramite XRD, ICP-MS e μ -Raman su circa 30 campioni. Ove possibile sarà eseguito un carotaggio dei sedimenti al fine di studiare l'evoluzione temporale delle caratteristiche del materiale precipitato. Sarà integrata e completata la caratterizzazione geochimica dei sedimenti di alveo ad integrazione dei dati su questa matrice già effettuati in sede di caratterizzazione.

Idrogeologiche

Sulla base delle informazioni geologiche disponibili, sarà ricostruito l'assetto idrostrutturale del bacino del torrente Baccatoio, al fine di individuare le aree di alimentazione e di recapito della circolazione idrica sotterranea. A tal fine saranno censite e studiate tutte le principali sorgenti dell'area e i più significativi drenaggi minerari, e dove opportuno saranno installate delle sonde multiparametriche per l'acquisizione in continuo di alcuni parametri essenziali per la caratterizzazione e lo studio delle dinamiche.

Contestualmente, sarà effettuata una campagna idrogeologica (con acquisizione di dati piezometrici, ove possibile) riguardante sia i pozzi individuati nella vallata di Valdicastello, sia le acque superficiali (Torrente Baccatoio e principali tributari), con lo scopo di caratterizzare le acque di falda e le eventuali relazioni con la rete idrica superficiale. In due punti del torrente Baccatoio saranno posizionate sonde multiparametriche analoghe a quelle collocate nei drenaggi.

I rilievi idrogeologici e i campionamenti saranno effettuati in morbida (presumibilmente aprile-maggio) e in magra (presumibilmente settembre-ottobre) delle falde acquifere.

Geochimiche

La fase acquosa rappresenta il principale ricettore e agente di dispersione dei contaminanti nell'ecosistema, a partire dai processi di interazione acqua-roccia-minerali nelle zone sorgente della contaminazione ed attraverso i processi di redistribuzione nelle varie matrici ambientali.

Si prevede l'installazione di una rete pluviometrica per l'acquisizione di dati isotopici di ossigeno e idrogeno sulle precipitazioni meteoriche con cadenza mensile. Queste analisi rappresentano uno strumento efficace nella definizione delle aree di ricarica degli acquiferi, dei processi di mescolamento e dei percorsi sotterranei delle acque in funzione della acquisizione di contaminanti e integrano lo studio del contesto idrogeologico. I dati isotopici di ossigeno e idrogeno saranno ottenuti anche sulle acque dei drenaggi minerari per un totale di 50 campioni, sulle acque superficiali per un totale di 50 campioni e sulle acque di falda nel conoide per un totale di 50 campioni. Le caratteristiche di conducibilità elettrica delle acque sia dei drenaggi minerari che superficiali in stazioni selezionate saranno monitorate in continuo attraverso sonde CTD dedicate. Questi dati daranno informazioni dirette sul carico di contaminanti in funzione della stagionalità.

Su stazioni selezionate sia relative a drenaggi che alle acque sotterranee e superficiali saranno effettuate misure di portata in differenti condizioni stagionali e campionamenti periodici per la determinazione di ioni maggiori e tracce; particolare attenzione sarà dedicata al tallio con l'obiettivo di definirne il comportamento in fase acquosa e porre le premesse per l'abbattimento. Si prevede un totale di 150 campioni.

Per la valorizzazione e tutela delle risorse idropotabili saranno analizzati dal punto di vista isotopico e geochimico le sorgenti che drenano l'idrostruttura carsica. I dati saranno inquadrati nel modello idrogeologico di base.

Viene richiesta inoltre a GAIA SpA la disponibilità al campionamento, in particolare per analisi geochimiche e isotopiche, delle sorgenti captate.

L'insieme dei dati sarà quindi elaborato in un modello di reazione-trasporto della contaminazione.

Biologiche

Il ruolo dei microbi nella formazione dei drenaggi acidi di miniere è ben documentato. Nelle rocce e sulle pareti delle miniere dismesse possono svilupparsi comunità di più specie batteriche che, attraverso le loro reazioni metaboliche, accelerano i processi di ossidazione dei solfuri fino a diversi ordini di grandezza. Oltre ad accelerare i processi ossidativi, molte delle reazioni metaboliche condotte dai batteri provocano una diminuzione del pH, con conseguente incremento della solubilità della gran parte dei metalli e metalloidi ivi presenti.

Insieme alla componente microbica procariotica (batteri), anche quella eucariotica, costituita da microalghe, funghi unicellulari e protozoi (i cui rappresentanti sono nel complesso definiti con il termine di "protisti"), risulta coinvolta negli ecosistemi formati da drenaggi acidi di miniere. In tale contesto, i protisti svolgono un ruolo molto importante, in quanto cibandosi dei batteri coinvolti nei processi geochimici ne controllano lo sviluppo delle popolazioni. Molte microalghe, inoltre, sono in grado di alcalinizzare l'ambiente, rallentando i processi di ossidazione.

Una conoscenza approfondita della componente microbica che caratterizza l'ecosistema oggetto di studio costituisce, pertanto, il presupposto per una corretta pianificazione degli interventi di mitigazione dei rischi ambientali e sanitari.

Per il raggiungimento di tali obiettivi, il sito di studio sarà oggetto di campionamenti effettuati periodicamente in punti strategici. In particolare, saranno raccolti e analizzati circa 200 campioni di acqua, prelevati sia all'interno della miniera che in siti esterni. Allo scopo di monitorare l'andamento dello sviluppo delle popolazioni microbiche, i campionamenti saranno effettuati ad intervalli di un mese l'uno dall'altro, nell'arco un anno. Una volta raccolti, i campioni saranno analizzati per l'identificazione della componente microbica. L'identificazione delle specie sarà condotta con l'impiego delle più recenti tecnologie di analisi molecolari: estrazione di acidi nucleici, amplificazione di marcatori genetici specie-specifici tramite *Polymerase Chain Reaction* (PCR), clonaggio e sequenziamento di geni. Tramite l'utilizzo di tecniche di coltivazione in laboratorio, le specie di protisti identificate saranno mantenute in coltura, allo scopo di poter saggiare la loro

capacità ad assorbire i diversi metalli pesanti coinvolti nella contaminazione. Le specie così selezionate saranno proposte come candidati ideali per futuri interventi di biorisanamento, tramite il coinvolgimento di gruppi di bio-ingegneria ambientale che si occuperanno della progettazione e successiva realizzazione di impianti pilota (bioreattori).

Agronomiche

Il trasferimento suolo-pianta e la biodisponibilità di elementi potenzialmente tossici e tossici, tra cui il tallio, dipendono principalmente dalle caratteristiche chimico-fisiche e biologiche dei suoli e dai processi organici che intervengono nella rizosfera, mentre il contenuto può variare tra le specie vegetali. In particolare, gli ossidi di tallio solubilizzano in condizioni di leggera acidità, quindi reazioni analoghe si innescano a contatto con gli acidi organici nel suolo, prodotti dalle piante. In molti casi le concentrazioni di tallio, come di altri contaminanti, nelle piante possono superare la concentrazione nel suolo e il contenuto anche in parti commestibili di piante possono differire in modo sostanziale. In particolare, si prevede:

- individuazione di 6 transetti trasversali alla valle del torrente Baccatoio, in particolare intersecanti l'area di discarica del Rezzaio e le zone delle vasche di decantazione;
- definizione per ogni transetto di 6 siti di indagine, ciascuno caratterizzato da un differente grado di sensibilità in funzione del tipo di uso del suolo (naturale, coltivato irriguo, coltivano non irriguo) e della sua posizione in funzione del torrente Baccatoio;
- prelievo per ogni sito di campioni di suolo in superficie (*top soil* = 0-10 cm) ed in profondità (*sub soil* = 80-100 cm) per un totale di 120 campioni;
- prelievo per ogni sito di prodotti agricoli da coltivazioni irrigue o non irrigue nel comparto agroalimentare. I siti saranno scelti in funzione della sensibilità e vulnerabilità valutata *in situ*.
- I siti non agricoli saranno caratterizzati dal campionamento di muschi, conosciuti come bioaccumulatori e traccianti della contaminazione atmosferica. Il numero di campioni dei prodotti vegetali coltivati e dei muschi è di un totale di 100.
- Verranno determinati gli indici di bioaccumulo anche tramite sperimentazione di serra e camera di crescita, e verranno testate piante acquatiche per valutare il loro grado di fitodepurazione delle acque (*Iemna minor*, menta acquatica, *myrofillo*). In questo contesto saranno eseguite prove di fitodepurazione in mesocosmi con piante erbacee a crescita rapida (*Mischantus sinensis x giganteus* - Miscanto, arando donax L. - Canna comune, *Phragmites australis* - Cannuccia di palude, *Carex riparia* - Carice *Helianthus tuberosus* *Typha latifolia* - Tifa).

L'eventuale aggiornamento del "Programma delle attività" conseguente a esigenze sopravvenute, che non comportino una revisione sostanziale dello stesso, dovrà essere concordato tra le Parti.

Le eventuali revisioni sostanziali del "Programma delle attività" saranno definite con specifica modifica al presente Accordo.

Le operazioni descritte nel "Programma delle attività" saranno svolte anche con la collaborazione del Comune e di enti istituzionali di ricerca (Università,

CNR, cc.) esterni al DST.

L'attività complessiva di studio, di durata complessiva pari a dodici mesi, sarà suddivisa in azioni nel breve periodo (entro quattro mesi a partire dalla data di stipula), medio periodo (entro otto mesi a partire dalla data di stipula) e lungo periodo (entro dodici mesi a partire dalla data di stipula).

Nello svolgimento dell'attività, le Parti mettono a disposizione i dati in loro possesso e si adoperano per la ricerca di altre informazioni, per quanto di competenza.

Le Parti collaborano per il pieno raggiungimento degli obiettivi previsti, riguardanti la distribuzione dei contaminanti nel bacino del Torrente Baccatoio con riferimento ai metalli pesanti e in particolare al tallio. In relazione all'evoluzione delle attività, potranno essere concordati tra i responsabili scientifici, aggiornamenti alla pianificazione di dettagli delle attività, sempre nei limiti di quanto qui concordato.

Il Comune si impegna a partecipare alle attività e a mettere a disposizione tutta la documentazione pregressa in proprio possesso utile al presente studio e quella prodotta a conclusione degli incarichi per il completamento del quadro conoscitivo geologico ed idrogeologico dell'area a monte dell'abitato di Valdicastello.

Il Comune si occuperà di organizzare e programmare incontri/seminari presso i propri locali per consentire la discussione e la divulgazione alla cittadinanza, gli approfondimenti e gli aggiornamenti sulle ricerche in corso.

Il DST si impegna a mettere a disposizione le proprie competenze tecnico-scientifiche e le risorse di personale necessarie allo studio, nonché strumenti, materiali e documentazione tecnica raccolta in materia.

Il DST si impegna a coinvolgere enti e personale esterno negli interessi dei risultati dello studio.

Il DST si impegna a fornire pareri esperti, se richiesti, su eventuali problematiche e consulenze in materia che si potranno verificare nel corso dello studio relative alle tematiche in oggetto.

Le Parti si impegnano a curare i rapporti con gli Enti Locali interessati allo studio, con ARPAT e con GAIA SpA.

Le attività del Programma potranno formare oggetto di accordi di collaborazione tra ciascuna delle Parti e altri Enti per Tesi di Laurea e tirocini formativi, di cui le Parti si impegnano a darsi reciprocamente tempestiva notizia.

Gruppo di lavoro

Il progetto di ricerca è condotto da un gruppo di lavoro coordinato dal Responsabile Scientifico del progetto nominato dal DST e dai Responsabili della Regione Toscana e del Comune di Pietrasanta ed è composto da:

- Personale strutturato del DST (Prof. Riccardo Petrini, Prof. Massimo D'Orazio, Prof. Giancarlo Molli)

- Personale da reclutare tramite pubbliche selezioni per assegni di ricerca o borse di studio.
- Personale tecnico della Regione Toscana nominato dal Responsabile della Regione stessa.
- Personale tecnico del Comune di Pietrasanta nominato dal Responsabile del Comune stesso.

Inoltre, parteciperanno alle attività del gruppo di lavoro ricercatori di altre sedi universitarie (i.e.: Bologna) e tecnici di ARPAT.

Personale coinvolto

Responsabile scientifico della ricerca: (UNIFI): Prof. Roberto Giannecchini

Consulenza scientifica:

UNIFI: Prof. Massimo D'Orazio; Prof. Riccardo Petrini; Prof. Giancarlo Molli; Dr. Graziano Di Giuseppe

UNIBO: Prof. Livia Vittori Antisari

UNICA: Prof. Rosa Cidu

UNIVE: Prof. Barbara Stenni

CNR-IGG: Dr. Marco Doveri

con l'aggiunta di personale a contratto (borsisti, assegnisti, contrattisti, ecc.) specifico per il progetto.

Risultati

I risultati del progetto prevedono i seguenti prodotti:

- identificazione dell'idrostruttura principale che insiste sul bacino del torrente Baccatoio e della possibile circolazione idrica sotterranea (modello idrogeologico);
- quantificazione del grado di contaminazione da elementi potenzialmente tossici e tossici delle varie matrici ambientali, con riferimento particolare alla contaminazione da tallio, e definizione delle aree di maggiore impatto;
- modello idrogeochimico concettuale del bacino;
- modello dei processi di reazione-trasporto nel rilascio e dispersione dei contaminanti, in particolare tallio;
- analisi dei processi di trasferimento dei contaminanti, in particolare tallio, nel sistema suolo-pianta e dei livelli di accumulo in colture;
- indicazioni per interventi di rimozione del tallio e altri contaminanti dalle acque e dai suoli;
- sistematizzazione dei dati e dei risultati ottenuti dalle attività di cui sopra e consegna al Comune, nei tempi previsti dall'Allegato A del Protocollo miniere Pietrasanta, ai fini del completamento della caratterizzazione già oggetto del procedimento di bonifica.

I risultati delle attività saranno trasmessi alla Regione Toscana e al Comune a cura del DST mediante relazioni tecniche che verranno consegnate rispettivamente alla fine delle indagini di breve periodo (dopo quattro mesi a partire dalla data di stipula - Relazione a breve periodo), medio periodo (dopo

otto mesi a partire dalla data di stipula - Relazione di medio periodo) e lungo periodo (dopo dodici mesi a partire dalla data di stipula - Relazione Conclusiva).

La Relazione Conclusiva dovrà essere effettuata entro 6 mesi dalla scadenza dell'Accordo.

Al termine del breve periodo saranno disponibili i seguenti materiali:

- ✓ inventario dei dati esistenti sulle diverse matrici ambientali, georeferenziati;
- ✓ nuovi dati di concentrazione, preliminari ma già utili ai fini della caratterizzazione, di elementi tossici e potenzialmente tossici in acque, suoli e biota;
- ✓ caratterizzazione idrogeochimica preliminare delle acque per uso idropotabile;
- ✓ caratterizzazione delle popolazioni batteriche all'interno delle gallerie minerarie;
- ✓ caratterizzazione geologico-strutturale di base.

Al termine del medio periodo saranno disponibili i seguenti materiali:

- ✓ caratterizzazione avanzata di acque suoli e biota in termini di elementi tossici e potenzialmente tossici in funzione delle dinamiche attive nel bacino del torrente Baccatoio, specifico riferimento ai metalli pesanti in particolare al tallio;
- ✓ test di cessione di contaminanti con specifico riferimento al tallio, analisi di rischio ove necessario;
- ✓ modello idrogeochimico e strutturale preliminare delle principali idrostrutture, anche con riferimento a potenziali risorse idropotabili e loro vulnerabilità. Specifico riferimento al tallio;
- ✓ ruolo delle colonie batteriche nei processi di rilascio e pianificazione di azioni di contrasto.

Al termine del lungo periodo saranno disponibili i seguenti materiali:

- ✓ bilancio idrogeochimico del bacino del torrente Baccatoio, definizione della entità degli impatti antropici in termini di contaminanti con specifico riferimento al tallio;
- ✓ risultati della analisi di rischio biologico ambientale;
- ✓ completamento della caratterizzazione e modello concettuale della contaminazione del sito, con specifico riferimento al tallio;
- ✓ definizione del modello di circolazione sotterraneo delle acque;
- ✓ pianificazione delle possibili azioni di bonifica attraverso la combinazione dei diversi approcci e degli impatti sulle diverse matrici ambientali con proposte di intervento attivo o passivo, anche con riferimento alle tecniche di rimozione dei contaminanti (tallio compreso) dalle acque di miniera.
- ✓ restituzione dei dati attraverso opportuna cartografia ed analisi statistica.

Risorse e loro impiego

Per la realizzazione degli obiettivi proposti il progetto prevede, oltre all'impegno di coordinamento tecnico/scientifico da parte della struttura del DST, l'impiego di personale tecnico e ricercatore selezionato. Il personale sarà selezionato e inquadrato attraverso contratti di Assegno di Ricerca o altre forme previste dall'Ateneo pisano e dagli altri Atenei e Enti di Ricerca coinvolti.

Prima dell'inizio dei lavori saranno concordate con i referenti regionali del Progetto e con ARPAT le specifiche tecniche dei dati che saranno realizzati, nonché le modalità di archiviazione e di consegna dei dati stessi.

Specifiche delle risorse per l'intero progetto (12 mesi)

DST

categoria/ruolo nel progetto	costo giornaliero	giorni/uomo	costi diretti del personale (€)
Professore Associato/elaborazione dei dati	393	70	€ 27.510,00
Professore Associato/elaborazione dei dati	321	60	€ 19.260,00
Professore Associato/elaborazione dei dati	321	55	€ 17.655,00
Professore Associato/elaborazione dei dati	200	72	€ 14.400,00
Ricercatore/elaborazione dei dati	105	210	€ 22.050,00
Professore Associato/acquisizione dei dati	393	52	€ 20.436,00
Professore Associato/acquisizione dei dati	321	50	€ 16.050,00
Professore Associato/acquisizione dei dati	200	50	€ 10.000,00
Ricercatore/acquisizione dei dati	105	119	€ 12.495,00
Professore Associato/monitoraggio dei processi	393	25	€ 9.825,00
Professore Associato/monitoraggio dei processi	321	25	€ 8.025,00
Professore Associato/monitoraggio dei processi	200	20	€ 4.000,00
Ricercatore/monitoraggio dei processi	105	91	€ 9.597,00
Totale	-	899	€ 191.303,00

Comune

categoria/ruolo nel progetto	costo giornaliero	giorni/uomo	costi diretti del personale (€)
Dirigente	338,11	5	€ 1.690,54
Specialista tecnico	95,68	10	€ 956,76
Specialista tecnico	95,68	15	€ 1.435,14
Istruttore amministrativo	87,83	10	€ 878,29
Direttore Miniere	99,29	10	€ 992,9
Personale tecnico per completamento inquadramento geologico e schema idrogeologico area a monte abitato Valdicastello			€ 32.276,00
Totale	-	-	€ 38.229,63

Budget

Il costo totale previsto per la realizzazione delle attività ammonta a Euro 420.832,63 così suddivise:

	Tipo di spesa	Importo a carico DST (€)	Importo a carico del Comune tramite finanziamento RT d.d. 6503/2011 (€)	Importo a carico del Comune con proprie risorse (€)	Importo totale (€)
A	- Personale strutturato universitario	191.303,00			191.303,00
B	- Progettazione e realizzazione - Analisi geologiche-idrogeologiche-ambientali - Analisi biologiche - Borse di studio - Analisi specifiche di tallio e contaminanti inorganici - Analisi di ioni ed elementi maggiori - Analisi isotopiche - Materiale di ricambio per analisi ICP-MS e IRMS - Quota Dipartimento ed Ateneo		191.300,00		191.300,00
C	- Personale tecnico del Comune e completamento inquadramento geologico e schema idrogeologico area a monte abitato Valdicastello			38.229,63	38.229,63
	Costo	191.303,00	191.300,00	38.229,63	420.832,63

Le risorse per l'attivazione degli assegni di ricerca (necessari per l'esecuzione di attività di studio e di ricerca sul campo e la sistematizzazione dei dati raccolti) sostenuti da parte del Dipartimento di Scienze della Terra

dell'Università di Pisa sono compresi nel tipo di spesa A.

Verifica dell'attuazione del progetto di ricerca

L'attuazione del progetto di ricerca è verificata attraverso specifici report che daranno conto dello stato di avanzamento delle diverse fasi.

Le tempistiche dei report, la loro struttura e i contenuti saranno congiuntamente individuate dal DST, da Regione Toscana e dal Comune di Pietrasanta sulla base del dettaglio delle attività operative.