ARPAT
Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

Decreto del Direttore generale nr. 142 del 17/10/2019

Proponente: *Silvia Bucci*

Radioattivita e Amianto

Pubblicità/Pubblicazione: Atto soggetto a pubblicazione integrale (sito internet)

Visto per la pubblicazione - Il Direttore generale: Ing. Marcello Mossa Verre

Responsabile del procedimento: *Dott.ssa Silvia Bucci*

Estensore: *Silvia Bucci*

Oggetto: Accordo ai sensi dell'art. 15 della L. 241/1990 per la ricerca e la definizione di tecniche innovative per lo studio della natura morfologica e degli inquinanti nei sedimenti e rifiuti di lavorazione nel bacino marmifero Apuano

ALLEGATI N.: 1

Denominazione	*Pubblicazione*	*Tipo Supporto*
Allegato "A" - Accordo operativo bacino marmifero apuane	sì	digitale

Natura dell'atto: *immediatamente eseguibile*

Il Direttore generale

Vista la L.R. 22 giugno 2009, n. 30 e s.m.i., avente per oggetto "Nuova disciplina dell'Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana (ARPAT)" ;

Richiamato il decreto del Presidente della Giunta Regionale n. 22 del 28.02.2017, con il quale il sottoscritto è nominato Direttore generale dell'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana;

Dato atto che con decreto del Direttore generale n. 238 del 13.09.2011 è stato adottato il Regolamento di organizzazione dell'Agenzia (approvato dalla Giunta Regionale Toscana con delibera n. 796 del 19.09.2011), successivamente modificato con decreti n.1 del 04.01.2013 e n. 108 del 23.07.2013;

Visto l'"Atto di disciplina dell'organizzazione interna" approvato con decreto del Direttore generale n. 270/2011 (ai sensi dell'articolo 4, comma 3, del Regolamento organizzativo dell'Agenzia), modificato ed integrato con decreti n. 87 del 18.05.2012 e n. 2 del 04.01.2013;

Visto che ARPAT, ai fini dello svolgimento ottimale delle attività istituzionali e ai sensi dell'art. 6 della L.R. del 22 giugno 2009 n. 30, collabora "*con l'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (ISPRA), con le altre agenzie regionali e delle province autonome per la protezione dell'ambiente, con il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare,. …. omissis, nonché con altri enti pubblici ed istituzioni, anche per la partecipazione all'attività di ricerca applicata, finalizzata in particolare al miglioramento della conoscenza sull'ambiente ed al miglioramento dell'efficienza dei processi di tutela*";

Viste le Direttive ARPAT 2019, approvate con D.G.R.T. n. 1471 del 17.12.2018 e n. 107 del 04.02.2019 e il Piano triennale delle attività dell'Agenzia 2019 - 2021, approvato con decreto del Direttore generale n. 47 del 04/04/2019, che individuano, fra le attività istituzionali non obbligatorie che ARPAT è tenuta a svolgere nel 2019 e nel 2020, l'attività per il "Progetto cave";

Considerato che il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Firenze, nell'ambito delle proprie competenze istituzionali, svolge attività di ricerca e sviluppo tecnologico nel campo della tutela dell'ambiente e del territorio ed in particolare in ambiti da sviluppare all'interno del sopra citato "Progetto cave";

Visto l'Accordo quadro sottoscritto in data 03.02.2017 tra ARPAT e il Dipartimento di Scienze della terra dell'Università di Firenze per la collaborazione e svolgimento di attività congiunta di ricerca e sviluppo nel campo della tutela dell'ambiente e del territorio, ex decreto del Direttore generale n. 8 del 24/02/2017;

Visto il decreto del Direttore generale n. 33 del 24/02/2017 nell'ambito del "Progetto speciale cave"con il quale sono conferite le responsabilità e gli incarichi al personale coinvolto nella realizzazione del progetto;

Vista la proposta di accordo operativo (agli atti) con cui il dipartimento di Scienze della Terra concorda con ARPAT una collaborazione per la ricerca e la definizione di tecniche innovative per lo studio della natura morfologica e degli inquinanti nei sedimenti e rifiuti di lavorazione nel bacino marmifero apuano a fronte di un contributo, da parte dell'Agenzia, di € 60.000;

Visto che tale contributo si configura quale quota parte delle spese effettivamente sostenute per le attività svolte dal Dipartimento di Scienze della Terra - UNIFI di cui all'allegato tecnico e per le spese inerenti gli assegni di ricerca e/o le borse di ricerca;

Visto lo schema di Accordo operativo (All. "A") congiutamente predisposto da ARPAT e il Dipartimento di Scienze della Terra con una durata fino al 31/12/2020;

Preso atto che le attività relative ai campi specifici individuati dall'accordo operativo saranno meglio specificate in un documento concordato tra i responsabili scientifici di ARPAT e del Dipartimento di Scienze della Terra all'avvio del progetto;

Visto il decreto del Direttore generale n.192 del 30.12.2015 avente ad oggetto "Modifica del decreto del Direttore generale n. 138 del 26.09.2013 e adozione del "Disciplinare interno in materia di gestione dei rapporti tra le strutture di ARPAT ed il Collegio dei revisori";

Visto il parere positivo di regolarità contabile in esito alla corretta quantificazione ed imputazione degli effetti contabili del provvedimento sul bilancio e sul patrimonio dell'Agenzia espresso dal Responsabile del Settore Bilancio e contabilità riportato in calce;

Visto il parere positivo di conformità alle norme vigenti, espresso dal Responsabile del Settore Affari generali, riportato in calce;

Visti i pareri espressi in calce dal Direttore amministrativo e dal Direttore tecnico;

decreta

1. di approvare la stipula dell'Accordo operativo per la ricerca e la definizione di tecniche innovative per lo studio della natura morfologica e degli inquinanti nei sedimenti e rifiuti di lavorazione nel bacino marmifero apuano tra Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli studi di Firenze e ARPAT della durata dalla data di sottoscrizione fino al 31/12/2020;
2. di approvare lo schema di accordo operativo (Allegato "A");
3. di dare atto che l'onere finanziario del presente accordo operativo pari a € 60.000,00 sarà corrisposto secondo le seguenti modalità:
   - quanto ad € 30.000,00 alla voce "3022302" Convenzioni con Enti Pubblici - B.7) Acquisti di servizi del Bilancio di esercizio 2019;
   - quanto ad € 30.000,00 alla voce "3022302" Convenzioni con Enti Pubblici - B.7) Acquisti di servizi del Bilancio di esercizio 2020;
4. di individuare quale responsabile del procedimento il Responsabile dell'Unità operativa Radioattività e amianto, Dott.ssa Silvia Bucci, ai sensi dell'art. 4 della L. n. 241 del 07.08.1990 e s.m.i;
5. di dichiarare il presente decreto immediatamente eseguibile, vista la necessità di sottoscrivere quanto prima l'Accordo in oggetto per l'imminente avvio delle attività da svolgersi nell'ambito del Progetto cave;

Il Direttore generale
Ing. Marcello Mossa Verre*

* "Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs 82/2005. L'originale informatico è stato predisposto e conservato presso ARPAT in conformità alle regole tecniche di cui all'art. 71 del D.Lgs 82/2005. Nella copia analogica la sottoscrizione con firma autografa è sostituita dall'indicazione a stampa del nominativo del soggetto responsabile secondo le disposizioni di cui all'art. 3 del D.Lgs 39/1993."

Il Decreto è stato firmato elettronicamente da:

- Marta Bachechi , responsabile del settore Affari generali in data 01/10/2019
- Andrea Rossi , responsabile del settore Bilancio e Contabilità in data 14/10/2019
- Silvia Bucci , il proponente in data 14/10/2019
- Paola Querci , Direttore amministrativo in data 15/10/2019
- Guido Spinelli , Direttore tecnico in data 16/10/2019
- Marcello Mossa Verre , Direttore generale in data 17/10/2019

ACCORDO AI SENSI DELL'ART. 15 L. N. 241/1990 per RICERCA E DEFINIZIONE DI TECNICHE INNOVATIVE PER LO STUDIO DELLA NATURA MORFOLOGICA E DEGLI INQUINANTI NEI SEDIMENTI E RIFIUTI DI LAVORAZIONE NEL BACINO MARMIFERO APUANO

(accordo esecutivo dell'Accordo Quadro di Collaborazione per attività congiunta di ricerca, studio ed analisi in ambiti di comune interesse nel campo della tutela dell'ambiente, del territorio e degli ecosistemi

Repertorio n. 381/2017 - Prot n. 17705 del 06/02/2017)

TRA

l'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana – con sede in Firenze, Via N. Porpora n° 22 (C.F./P.IVA 04686190481) - di seguito "ARPAT" – nella persona di Ing. Marcello Mossa Verre, che agisce non in proprio ma in qualità di Direttore Generale, nominato con Decreto del Presidente della Giunta Regionale n. 22 del 28 febbraio 2017,

E

il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Firenze, con sede in Firenze, Via Giorgio La Pira, 4 (C.F. e P.IVA: 01279680480) – di seguito "DST UNIFI" – nella persona del Prof. Carlo Alberto Garzonio, domiciliato per la sua carica c/o il Dipartimento a Firenze in Via Giorgio La Pira, 4 che agisce non in proprio ma in qualità di Direttore del Dipartimento, nominato con Decreto 99397(542) dell'11 Luglio 2016 dal Rettore dell'Università degli Studi di Firenze,

VISTI:

- l'art. 15 della legge 7 agosto 1990 n. 241, ai sensi del quale le amministrazioni pubbliche possono sempre concludere tra loro accordi per disciplinare lo svolgimento in collaborazione di attività di interesse comune;

Art. 2 - Finalità dell' ARPAT

- l'art. 2 della L.R. 30 del 22 giugno 2009 "Nuova disciplina dell'Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana (ARPAT)" che prevede, tra le finalità dell'ARPAT, quello di concorrere alla

promozione dello sviluppo sostenibile e di contribuire al mantenimento e al miglioramento sostanziale e misurabile dell'ambiente in Toscana, mediante lo svolgimento delle funzioni pubbliche di tutela dell'ambiente e della salute;

- l'art. 6 della L.R. 30 del 22 giugno 2009 "Nuova disciplina dell'Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana (ARPAT)" che prevede tra i fini istituzionali quello della collaborazione con "altri enti pubblici ed istituzioni, anche per la partecipazione all'attività di ricerca applicata, finalizzata in particolare al miglioramento della conoscenza sull'ambiente ed al miglioramento dell'efficienza dei processi di tutela.";

Visto il Regolamento interno del Dipartimento di Scienze della Terra (DST) emanato con decreto rettorale n. 94 Prot. n. 8331/2013 che all'art. 4 precede: "Il Dipartimento promuove, organizza e coordina le attività di ricerca, le attività didattiche e formative, ed il trasferimento delle conoscenze e dell'innovazione nei settori disciplinari ed interdisciplinari di propria competenza. 3. Le discipline di propria competenza riguardano le Geoscienze nel loro complesso, comprendenti i seguenti settori e discipline: a. geochimica, mineralogia, petrologia, vulcanologia, georisorse ed applicazioni; b. geologia strutturale, geologia stratigrafica, sedimentologia, paleontologia; c. geologia applicata, geografia fisica e geomorfologia; d. geofisica; e. pedologia. 4. I settori interdisciplinari di propria competenza riguardano in particolare: a. l'evoluzione della Vita nel passato, del Sistema Terra e dei corpi planetari extra-terrestri; b. la valorizzazione, il recupero e la salvaguardia del patrimonio geologico, ambientale, paesaggistico, culturale, artistico e architettonico e la valutazione della vulnerabilità del territorio; c. l'approvvigionamento e l'utilizzazione compatibile delle risorse idriche, minerarie ed energetiche; d. la previsione, la prevenzione e la mitigazione dei rischi naturali ed antropici; e. la conservazione del suolo e delle sue funzioni ecologiche; f. l'interazione tra opere antropiche ed assetto geologico e del territorio;

Vista la Deliberazione della Giunta Regionale n. 945 del 27.09.2016 della Regione Toscana con cui è stato preso atto delle linee di sviluppo tecnico del Progetto Speciale Cave presentato da ARPAT, prevedendone la successiva approvazione nell'ambito delle Direttive 2017;

Vista la Deliberazione della Giunta Regionale n. 1420 del 27/12/2016 "Direttive ARPAT 2017" con cui il Progetto è stato definitivamente approvato;

Vista la D.G.R.T. 1471 del 17/12/2018 "Indirizzi ARPAT 2019. - L.R. 30/2009 ART 7";

Richiamato l'Allegato C "Attività istituzionali non obbligatorie a carico della Regione" di cui alla D.G.R.T. 1471/2018 con il quale sono state previste tra le altre le seguenti attività:

- progetto speciale cave che è stato prorogato al 30 giugno 2019;

CONSIDERATO CHE:

i. è intenzione delle suddette Pubbliche Amministrazioni svolgere un'attività in cooperazione finalizzata a garantire l'adempimento di una funzione di servizio pubblico comune, ossia quella di promuovere, organizzare e coordinare le attività di ricerca ed il trasferimento delle conoscenze e dell'innovazione nel settore disciplinare delle Geoscienze ed in quello interdisciplinare dell'approvvigionamento e l'utilizzazione compatibile delle risorse idriche, minerarie ed energetiche, della previsione, prevenzione e mitigazione dei rischi naturali ed antropici, tramite il potenziamento dei controlli sull'attività estrattiva al fine di migliorare la gestione ambientale delle cave, riducendo in particolare l'inquinamento da marmettola delle acque sotterranee e superficiali;

ii. la comunanza dell'elemento teleologico tra gli enti pubblici stipulanti, la presenza di una funzione di servizio pubblico comune, la mancanza dell'elemento sinallagmatico consentono di inquadrare il presente atto nell'ambito degli accordi di collaborazione previsti dall'art. 15 della L. 241/1990;

iii. il contributo previsto nel presente accordo non costituisce compenso per il servizio effettuato;

iv. le Parti, in data 3 febbraio 2017, hanno sottoscritto un Accordo Quadro di Collaborazione per attività congiunta di ricerca, studio ed analisi in ambiti di comune interesse nel campo della tutela dell'ambiente, del territorio e degli ecosistemi" Repertorio n. 381/2017 - Prot n. 17705 del

06/02/2017

TUTTO CIO' PREMESSO SI DEFINISCE E SI STIPULA QUANTO SEGUE

Art. 1 Oggetto dell'Accordo

Con il presente Accordo Operativo, ARPAT e il DST-UNIFI concordano di instaurare un rapporto di cooperazione e partnership, nell'ambito delle rispettive finalità istituzionali, per la RICERCA E DEFINIZIONE DI TECNICHE INNOVATIVE PER LO STUDIO DELLA NATURA MORFOLOGICA E DEGLI INQUINANTI NEI SEDIMENTI E RIFIUTI DI LAVORAZIONE NEL BACINO MARMIFERO APUANO, in esecuzione dell'Accordo Quadro di Collaborazione per attività congiunta di ricerca, studio ed analisi in ambiti di comune interesse nel campo della tutela dell'ambiente, del territorio e degli ecosistemi

Art. 2 Programma delle attività

Le parti svolgono in cooperazione gli studi e le attività necessarie al raggiungimento delle finalità oggetto del presente Accordo descritti specificatamente nell'Allegato tecnico al presente Accordo, che ne costituisce parte integrante e sostanziale. Le Parti, inoltre, si impegnano a garantire la tempestiva collaborazione necessaria al corretto e puntuale svolgimento delle attività oggetto del presente Accordo.

Art. 3 Durata, modifiche e integrazioni

Il presente Accordo decorre dalla data di apposizione della marca temporale ai sensi del D.lgs. 82/2005 ed ha una durata fino al **31/12/2020**, successiva alla data di consegna della Relazione Conclusiva prevista al 30/06/2020, data di scadenza del progetto cave, per consentire il proseguimento delle attività di affiancamento e addestramento del personale ARPAT.

Eventuali variazioni delle attività svolte in cooperazione saranno pattuite e accettate dalle parti tramite atto aggiuntivo.

Il recesso dall'Accordo, in forma scritta e motivato, da parte di uno dei soggetti firmatari, sarà esercitato con un preavviso di almeno 60 giorni.

E' espressamente escluso il tacito rinnovo.

Art. 4 Oneri

Il contributo di ARPAT per l'attuazione del presente Accordo è di € 60.000 e si configura quale contributo delle spese effettivamente sostenute per le attività svolte dal DST-UNIFI di cui all'Allegato tecnico e per le spese inerenti gli assegni di ricerca ex art. 22 della legge 30 dicembre 2010, n. 240 e/o le borse di ricerca ex Decreto rettorale, 25 gennaio 2013, n. 54 – prot. n. 6985 Regolamento per il conferimento di borse di studio e borse di ricerca.

Art. 5 Modalità di erogazione e rendicontazione

ARPAT si impegna a trasferire al DST-UNIFI la quota parte dell'importo di spettanza di cui al precedente articolo 4 con le seguenti modalità:

a) il 50% dell'importo complessivo immediatamente a seguito della stipula del presente Accordo;

b) il 20% alla conclusione delle attività previste al 31.01.2020 di cui all'allegato tecnico previa trasmissione di una relazione sulle attività svolte e della rendicontazione circa le modalità di utilizzazione del contributo erogato per le spese di ricerca e di sviluppo tecnologico come previsto dall'art. 4;

c) il restante 20% a conclusione dell'attività al 30/06/2020 previa trasmissione di una relazione sulle attività svolte e della rendicontazione di massima sulle voci di spesa affrontate. La predetta documentazione deve essere inviata ad ARPAT tramite posta elettronica certificata;

d) il restante 10% a conclusione delle attività di affiancamento del personale ARPAT alla data di conclusione del presente accordo del 31/12/2020.

Il trasferimento avverrà a seguito di presentazione di note di addebito, entro novanta giorni dalla loro presentazione ad ARPAT, sul conto di tesoreria unica n. 36739.

Art. 6 Responsabilità scientifica

Responsabile del presente Accordo per ARPAT è la dott.ssa Silvia Bucci, nella qualità di Responsabile dell'Unità operativa Radioattività e amianto.

Responsabile tecnico-scientifico del presente Accordo per il DST-UNIFI è il Prof. Leonardo Piccini.

Art. 7 Proprietà intellettuale e pubblicità dei risultati

Le conoscenze pregresse di una parte sono e restano in titolarità e proprietà della medesima.

I risultati dell'attività di ricerca saranno di **proprietà congiunta** delle parti, fatti salvi i diritti sulla proprietà intellettuale e sulle invenzioni brevettabili, che rimangono disciplinati dalle pertinenti leggi.

ARPAT ed il DST potranno comunque far uso dei dati e dei risultati della ricerca, nessuno escluso, per le proprie finalità istituzionali.

Il DST-UNIFI ed ARPAT potranno pubblicare i risultati per scopi di ricerca scientifica, su riviste nazionali o internazionali, convegni, seminari o simili ed il Responsabile Scientifico potrà liberamente utilizzare i risultati della ricerca allo scopo di ricavarne presentazioni o pubblicazioni di carattere scientifico, fatti salvi i vincoli di riservatezza necessari al fine di procedere alla tutela di eventuali diritti di proprietà industriale. Qualsiasi documento o prodotto scientifico riconducibile all'attività di ricerca disciplinate dal presente contratto dovrà fare menzione esplicita del presente accordo, nel cui ambito è stato realizzato.

Art. 8 Trattamento dei dati personali

Le parti, nell'ambito del perseguimento dei propri fini istituzionali, provvederanno al trattamento dei dati personali strettamente necessari, non eccedenti e pertinenti unicamente per le finalità di cui al presente accordo, nel rispetto di quanto previsto dalle disposizioni del gdpr 679/2016 e dal decreto legislativo 30 giugno 2003, n. 196, così come modificato dal decreto legislativo 10 agosto 2018, n. 101 recante "disposizioni per l'adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) 2016/679 del parlamento europeo e del consiglio, del 27 aprile 2016, relativo alla protezione delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali, nonché alla libera circolazione di tali dati e che abroga la direttiva 95/46/ce (regolamento generale sulla protezione dei dati").

Art. 9 Disciplina delle controversie

Ogni eventuale controversia relativa all'interpretazione o all'esecuzione del presente Accordo, che non si sia potuta definire in via bonaria e stragiudiziale, sarà deferita alla giurisdizione esclusiva del giudice

amministrativo ai sensi dell'art. 133, comma 1, lett. A) punto 2 del D.Lgs. 104/10.

Art. 10 (Assolvimento dell'imposta di bollo)

L'imposta di bollo è assolta da ARPAT in modo virtuale giusta autorizzazione dell'Ufficio Territoriale di Firenze prot. n. 61558 del 14/07/2016.

Art. 11 Rinvio

Per tutto quanto non espressamente stabilito si rinvia a quanto previsto nella L. 241/90 ed ai principi del codice civile in materia di obbligazioni e contratti in quanto compatibili.

Per ARPAT	Per il DST UNIFI
Il Direttore Generale	Il Direttore del Dipartimento
Ing. Marcello Mossa Verre	Prof. Carlo Alberto Garzonio

Il presente Accordo viene stipulato in forma elettronica, mediante sottoscrizione con firma digitale da entrambe le parti, nel rispetto dei termini e degli adempimenti previsti dall'art. 15, comma 2 bis della Legge 241/90.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE | DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

ARPAT Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

ALLEGATO TECNICO ALL'ACCORDO
AI SENSI DELL'ART. 15 DELLA LEGGE 7 AGOSTO 1990 N. 241 PER LA COLLABORAZIONE AL PROGETTO DI RICERCA

"RICERCA E DEFINIZIONE DI TECNICHE INNOVATIVE PER LO STUDIO DELLA NATURA MORFOLOGICA E DEGLI INQUINANTI NEI SEDIMENTI E RIFIUTI DI LAVORAZIONE NEL BACINO MARMIFERO APUANO"

Responsabile scientifico del progetto per il Dipartimento di Scienze della Terra (DST)

Prof. Leonardo Piccini

Gruppo di lavoro DST

Prof. Pilario Costagliola
Prof. Piero Lattanzi
Dr.ssa Valentina Rimondi
Dr. Mario Paolieri
Dr. Pietro Gabellini

Responsabile scientifico del progetto per l'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana (ARPAT)

dott.ssa Silvia Bucci

Gruppo di lavoro ARPAT

dott.ssa Licia Lotti
dott. Gabriele Nassini
dott. Giovanni Menga
dott. Stefania Biagini
dott. Stefano Menichetti
dott.ssa Daniela Ceseri
dott.ssa Simonetta Marconi
dott. Gabriele Pratesi
dott.ssa Maria Letizia Viti

TAVOLA DEI CONTENUTI

1. INTRODUZIONE **4**
2. OBIETTIVI DEL PROGETTO DI RICERCA **5**
3. RISORSE **7**
4. RISULTATI ATTESI E TEMPI **8**

1 Introduzione

L'attività estrattiva rappresenta una delle più importanti attività economiche del distretto Apuano Versiliese che necessariamente deve integrarsi con criteri di sviluppo sostenibile nel rispetto dell'ambiente e del paesaggio.
Il controllo e il monitoraggio in cava rappresentano gli strumenti con i quali ARPAT assicura la tutela e la protezione dell'ambiente naturale, verificando in particolare il rispetto delle prescrizioni in materia ambientale emanate in fase autorizzativa (gestione dei rifiuti ed esecuzione di eventuali opere di rinaturalizzazione e ripristino ambientale).

All'interno delle proprie attività istituzionali definite dalla LR 30/2009 e in linea con le indicazioni del Sistema Nazionale per la Protezione Ambientale (SNPA), ARPAT mira a rafforzare la propria capacità di risposta alle esigenze di controllo e monitoraggio ambientale, anche attraverso la definizione di nuove metodiche innovative a supporto del controllo che possano derivare da attività di ricerca applicata anche cooperando con enti e centri di ricerca nazionali e internazionali mettendo a disposizione le proprie competenze e infrastrutture.

Per il monitoraggio dell'ambiente estrattivo marmifero è stato ideato il presente progetto di ricerca congiunto tra ARPAT e il Dipartimento di Scienze della Terra (di seguito DST) dell'Università di Firenze dal titolo "RICERCA E DEFINIZIONE DI TECNICHE INNOVATIVE PER LO STUDIO DELLA NATURA MORFOLOGICA E DEGLI INQUINANTI NEI SEDIMENTI E RIFIUTI DI LAVORAZIONE NEL BACINO MARMIFERO APUANO".

Il progetto ha il fine di verificare le modalità con le quali si verificano i fenomeni di inquinamento da marmettola che si sono riscontrati negli ultimi anni interessando prevalentemente il sistema carsico dell'Antro del Corchia (Stazzema), le sorgenti di Equi (Fivizzano) e i bacini idrici superficiali del Frigido e del Canale del Giardino mettendo in relazione la natura di depositi e sedimenti presenti negli acquiferi con la marmettola di origine antropica.
Le tecniche di analisi utili allo scopo sono di tipo diverso e prevedono l'impiego della diffrattometria (DRX) e della microscopia elettronica a scansione con microanalisi (SEM-EDX) nonché della microscopia ottica (MO).
La collaborazione tra ARPAT ed UNIFI riguarderà sia la pianificazione del campionamento di rifiuti prodotti nei siti estrattivi e di sedimenti presenti negli acquiferi, che possano fornire un quadro conoscitivo adeguato allo scopo, che lo sviluppo delle metodologie di indagine strumentale da impiegare in modo standardizzato per attività di controllo successive, oltre all'interpretazione conclusiva dei risultati dello studio.
L'attività include una prima fase di pianificazione ed esecuzione dei campionamenti e di formazione del personale ARPAT che partecipa al progetto mediante uno specifico corso, con la possibilità di affiancamento nei rispettivi laboratori, al fine di consentire l'impiego delle tecniche analitiche con le metodologie sviluppate anche presso ARPAT.
Nei paragrafi che seguono si riportano gli obiettivi generali del progetto e le risorse previste, oltre a un quadro riassuntivo dei risultati attesi e dei tempi di realizzazione delle singole sottofasi.

2 Obiettivi del progetto di ricerca

Tra gli obiettivi generali del Progetto Cave affidato ad ARPAT dalla Regione Toscana, con una prima fase dal 2018 al 2019 ed attuale proroga al giugno 2020, è prevista una valutazione completa degli impatti dell'attività estrattiva sul sistema degli acquiferi effettuata mettendo possibilmente in relazione la presenza di depositi e sedimenti negli acquiferi con la marmettola di origine antropica.
In questo ambito si inserisce lo studio di metodologie di indagine per discriminare l'origine dell'inquinamento da marmettola in collaborazione con UNIFI.

Già in passato sono stati effettuati alcuni studi sugli acquiferi della zona di interesse per il progetto, volti anche a valutare l'impatto della marmettola sulla risorsa idrica, che si basano essenzialmente su tecniche di analisi sedimentologica. Queste tecniche verranno approfondite e sviluppate al fine di caratterizzare la marmettola nei siti di produzione e confrontarla con i sedimenti presenti negli acquiferi e nelle sorgenti a valle, alcune delle quali sono anche captate a scopo idropotabile. La comparazione tra la marmettola campionata nel luogo di produzione, e quella prelevata quale contaminante all'interno di un acquifero, potranno fornire elementi utili per la valutazione del contributo di origine antropica all'inquinamento in atto.

Con i primi due anni del Progetto Cave è stato possibile impiegare strumentazione per la misura in continuo della torbidità, temperatura e conducibilità in sette stazioni sotterranee e superficiali rappresentative del comprensorio Apuano nei bacini di: Carrione (sorgente Carbonera, Torrente Carrione ramo di Colonnata alla Pesa Miseglia), Frigido (sorgente Cartaro, Fiume Frigido a Canevara), Versilia (canale del Guardino a Ponte di Ruosina, Antro del Corchia Canale Vidal) ed Equi (sorgenti Equi).
L'analisi e la disponibilità in tempo reale delle registrazioni in continuo consentono oggi di ipotizzare e pianificare momenti distinti per il prelievo dei campioni sulle sorgenti/corsi in corrispondenza dei diversi "segnali" che seguono la precipitazione, quali il primo picco della torbidità piuttosto che i successivi segnali dati dalla conduttività/temperatura corrispondenti, quest'ultimi, all'arrivo reale delle acque di infiltrazione/scorrimento.
Una speciale e non trascurabile tipologia di campioni è data infine da eventi non collegati a piogge, come quello verificatosi sul Giardino lo scorso gennaio o al Canale Vidal lo scorso luglio.

Tramite analisi dei materiali solidi verrà determinato, in particolare, il contenuto di carbonato di calcio e di silicati, la ricostruzione dello spettro granulometrico e l'analisi della morfologia degli stessi.

Le analisi delle quali è previsto l'impiego riguardano le caratteristiche chimiche, petrografiche, mineralogiche, micromorfometriche e morfologiche delle polveri raccolte in cava e dei sedimenti raccolti negli acquiferi oggetto di studio. Il progetto prevede, in particolare, lo sviluppo di analisi di laboratorio per la valutazione puntuale di inquinamento da marmettola, con la messa a punto di nuovi metodi d'indagine analitica che utilizzano le tecniche di microscopia elettronica con microanalisi (SEM-EDX), diffrattometria (DRX) e microscopia ottica (MO), utili alla misurazione delle caratteristiche morfometriche e composizionali dei depositi di materiale fine, allo scopo di determinarne l'origine, oltre che alla validazione incrociata dei risultati.

Il progetto svolto in collaborazione tra ARPAT e Università degli studi di Firenze si articolerà nei macrobiettivi di seguito elencati, che saranno concordati nei dettagli dai responsabili scientifici di ARPAT ed UNIFI.

A) Piano di Campionamento dei materiali solidi e prelievo dei primi campioni
B) Formazione e affiancamento del personale ARPAT

C) Sviluppo delle metodologie di indagine, con la predisposizione dello schema di procedura di prova e del progetto di validazione dei metodi

D) Interpretazione dei risultati

Per il piano di campionamento si ipotizza di applicare e sperimentare sistematicamente quanto risultato dagli studi pregressi ai 4 bacini di acque sotterranee oggetto del monitoraggio in continuo effettuato nell'ambito del progetto cave. Il numero minimo di campioni previsto è 30, da distribuire tra i vari siti oggetto di studio sulla base del piano di campionamento che verrà definito nella fase iniziale della ricerca.

Nella tabella che segue sono riportate in maggiore dettaglio le attività previste per ogni singolo macrobiettivo del progetto.

Macrobiettivo		Attività da svolgere
A	Piano di campionamento dei sedimenti/materiali solidi	• Strategia di campionamento dei sedimenti/materiali solidi in relazione anche agli esiti del monitoraggio in continuo sulle sorgenti; • Tipologia dei sedimenti/materiali solidi da campionare • Quantità dei sedimenti/materiali solidi da campionare • Ubicazione dei sedimenti/materiali solidi da campionare • Modalità di campionamento dei sedimenti/materiali solidi • Effettuazione dei primi campionamenti
B	Formazione del personale	• Progettazione e realizzazione di un corso di formazione specialistico per l'impiego delle tecniche analitiche alla marmettola e ai sedimenti (14 ore in 2 gg) • Affiancamento del personale nelle tecniche DRX e SEM-EDX e misure morfometriche
C	Sviluppo di metodiche analitiche	• Individuazione delle apparecchiature disponibili • Preparativa dei campioni finalizzata all'analisi con le diverse tecniche • Messa a punto delle fasi analitiche e di indagine • Validazione dei metodi di prova • Analisi dei campioni di sedimenti/materiali solidi • Valutazione dei risultati
D	Interpretazione dei risultati	• Ricerca bibliografica • Metodologie già adottate in progetti precedenti • Analisi dei risultati • Report intermedio e finale

3 Risorse

La condivisione delle competenze dei due enti, maturate negli anni nelle rispettive attività istituzionali, risulta essenziale per il raggiungimento degli obiettivi riportati al punto 2.
Dipartimento di Scienze della Terra (DST) e ARPAT metteranno a disposizione il proprio *know-how* e il personale specializzato dei gruppi di lavoro interni: si riportano di seguito il dettaglio delle attività e delle risorse umane e strumentali che costituiscono il contributo delle parti alle attività di propria competenza nell'ambito del progetto di ricerca.

Ente	Attività di competenza	Risorse allocate
DST	• Attività analitiche, di laboratorio e di elaborazione dati. • disseminazione dei risultati anche attraverso formazione specialistica di personale ARPAT	• Dotazione informatica e di laboratorio • Personale: ◦ Il responsabile scientifico, prof. L. Piccini, si riserva la facoltà di coinvolgere nel presente studio, oltre al personale sopra indicato, altri ricercatori se ritenuti necessari per il corretto svolgimento del Progetto, indipendentemente dalla loro afferenza, inquadramento e posizione istituzionale.
ARPAT	• Collaborazione alla pianificazione e esecuzione dei campionamenti; • collaborazione allo sviluppo e validazione delle metodiche analitiche, e all'interpretazione dei risultati; • supporto tecnico-logistico alle attività di prelievo di campioni in cava e di matrici ambientali; • fornitura ed elaborazioni delle banche dati del monitoraggio in continuo;	• Dotazione per l'attività di prelievo in campo e di laboratorio. • Personale: ◦ dirigente responsabile del progetto ◦ personale specializzato sul controllo e per il supporto tecnico/logistico delle attività di prelievo in cava; ◦ personale specializzato per il monitoraggio e per il supporto tecnico/logistico delle attività di prelievo sulle matrici ambientali; ◦ personale specializzato nelle attività di laboratorio; ◦ personale specializzato nell'elaborazione delle banche dati.

4 4. Risultati attesi e tempi

Nella tabella che segue si riporta il prospetto indicativo della programmazione delle attività previste nel progetto di ricerca.
I contenuti tecnici di dettaglio, unitamente alle scadenze previste, saranno meglio specificati in un documento di tempi/attività, concordato tra i responsabili scientifici di ARPAT e DST all'avvio del progetto.
Le parti redigeranno una relazione intermedia sull'attività svolta, aggiornata al giugno 2020 ed una relazione finale al dicembre 2020.

MACROBIETTIVI		attività	set 19	ott 19	nov 19	dic 19	gen 20	feb 20	mar 20	apr 20	mag 20	giu 20	lug 20	ago 20	set 20	ott 20	nov 20	dic 20
A	Piano di campionamento dei sedimenti/materiali solidi	Strategia di campionamento dei sedimenti/materiali solidi																
		Tipologia dei sedimenti/materiali solidi da campionare																
		Quantità dei sedimenti/materiali solidi da campionare																
		Ubicazione dei sedimenti/materiali solidi da campionare																
		Modalità di campionamento dei sedimenti/materiali solidi																
		Campionamenti																
B	Formazione del personale	Corso di formazione sulle tecniche per lo studio della marmettola e dei sedimenti (14 ore in 2 gg)																
		Corso di formazione del personale nelle tecniche DRX e SEM-EDX																
		Supporto per l'addestramento del personale ed altre attività																
C	Sviluppo di metodiche analitiche	Individuazione delle apparecchiature disponibili																
		Preparativa dei campioni finalizzata all'analisi con le diverse tecniche																
		Messa a punto delle fasi analitiche e di indagine																
		Validazione dei metodi di prova																
		Analisi dei campioni di sedimenti/materiali solidi																
		Valutazione dei risultati																
D	Interpretazione dei risultati	Ricerca bibliografica Metodologie già adottate in progetti precedenti																
		Analisi dei risultati																
		Report intermedio e finale																