



Decreto del Direttore generale nr. 174 del 21/12/2020

Proponente: Guido Spinelli

Direzione amministrativa

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

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

Responsabile del procedimento: Guido Spinelli

Estensore: Paola Querci

Oggetto: *Accordo di collaborazione tra ARPAT e Dipartimento Scienze della Terra Università degli Studi di Firenze per lo SVILUPPO DI TECNICHE INNOVATIVE PER LA CARATTERIZZAZIONE GEOCHIMICA ISOTOPICA DI MATRICI AMBIENTALI*

ALLEGATI N.: 2

<i>Denominazione</i>	<i>Pubblicazione</i>	<i>Tipo Supporto</i>
Allegato A accordo di collaborazione	sì	digitale
Allegato B allegato tecnico all'accordo di collaborazione	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;

Considerato che ARPAT ai fini dello svolgimento ottimale delle attività istituzionali, ai sensi dell'art. 6 della L.R. del 22 giugno 2009, n. 30, "collabora con ...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";

Tenuto conto del Decreto del Direttore generale n. 8/2017, che approva lo schema di accordo quadro tra ARPAT e il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Firenze (DST-UNIFI) di collaborazione per attività congiunta di ricerca e sviluppo nel campo della tutela dell'ambiente e del territorio;

Considerato l'intendimento di ARPAT e DST-UNIFI, nell'ambito dell'accordo quadro di cui sopra, di addivenire alla sottoscrizione di un accordo di collaborazione, ai sensi dell'art. 15 della L. 241/1990 nell'ambito delle rispettive finalità istituzionali, per lo sviluppo di tecniche innovative per la caratterizzazione geochimica isotopica di matrici ambientali;

Visti i contatti intercorsi tra ARPAT e DST-UNIFI, al fine di condividere il testo dell'accordo di collaborazione sopraccitato, nonché il relativo allegato tecnico;

Tenuto conto che il presente accordo ha durata fino al 31/12/2021 e che ne è espressamente escluso il tacito rinnovo;

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 il testo dell'accordo di collaborazione, Allegato A, nonché il relativo allegato tecnico, Allegato B, redatti ai sensi dell'art. 15 della L. 241/1990, tra ARPAT e DST-UNIFI;
2. di individuare quale responsabile del procedimento il Direttore tecnico di ARPAT ai sensi

dell'art. 4 della L. n. 241 del 07.08.1990 e s.m.i;

3. di dichiarare il presente decreto immediatamente eseguibile, al fine di consentire l'avvio delle attività.

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 21/12/2020
- Andrea Rossi , responsabile del settore Bilancio e Contabilità in data 21/12/2020
- Paola Querci , il proponente in data 21/12/2020
- Paola Querci , Direttore amministrativo in data 21/12/2020
- Guido Spinelli , Direttore tecnico in data 21/12/2020
- Marcello Mossa Verre , Direttore generale in data 21/12/2020

**ACCORDO AI SENSI DELL'ART. 15 L. N. 241/1990 per SVILUPPO DI TECNICHE INNOVATIVE PER
LA CARATTERIZZAZIONE GEOCHIMICA ISOTOPICA DI MATRICI AMBIENTALI**

(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 dell'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. Luca
Bindi, 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 n. 116716(859) del 17
agosto 2020 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;
- 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";

CONSIDERATO CHE:

- 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, tramite il potenziamento dei controlli analitici sulle matrici, anche tramite tecniche di analisi e tracciamento isotopico, migliorano in particolare le competenze e l'efficacia dell'azione di monitoraggio e controllo dell'Agenzia Ambientale.
- 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;
- il contributo previsto nel presente accordo non costituisce compenso per il servizio effettuato;
- 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 CIÒ 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 SVILUPPO DI TECNICHE INNOVATIVE PER LA CARATTERIZZAZIONE GEOCHIMICA ISOTOPICA DI MATRICI AMBIENTALI, 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 31/12/2021,

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 € 46.400,00 e si configura quale contributo delle spese effettivamente sostenute per le attività svolte dal DST-UNIFI di cui all'allegato tecnico e per eventuali 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) 50% dell'importo complessivo immediatamente a seguito della stipula del presente Accordo;
- b) il 25% alla conclusione delle attività previste al 31.03.2021 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 25% a conclusione dell'attività di formazione e trasferimento presso il personale ARPAT delle tecniche messe a punto e 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.

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 il dott. Guido Spinelli, mentre il Responsabile tecnico-scientifico del presente Accordo per il DST-UNIFI è il Prof. Orlando Vaselli.

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. Luca Bindi

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



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

**“TECNICHE INNOVATIVE PER LA CARATTERIZZAZIONE GEOCHIMICA ISOTOPICA DI
MATRICI AMBIENTALI ”**

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

Prof. Orlando Vaselli

Gruppo di lavoro DST

Prof. Franco Tassi

Dr. Barbara Nis

Dr. Stefania Venturii

Dr. Marta Lazzaroni

Dr. Jacopo Cabassi

Dr. Francesco Capecchiacci

Dr. Antonio Randazzo

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

Dr. Guido Spinelli

Gruppo di lavoro ARPAT

Per la parte formazione del personale

Dr. Daniela Gala

Dr. Luisa Gori

Dr. Stefano Menichetti

Dr. Gabriele Nassini

Dr. Roberto Palmieri

Dr. Luca Sbrilli

Dr. Milo Vignali

Per la parte Sviluppo di metodiche analitiche ARPAT

Dr. Stefania Badessa

Dr. Franco Castellani

Dr. Valeria Filippi

Dr. Rossella Friani

Dr. Federico Luchi

Dr. Michele Mazzetti

Dr. PierFrancesco Ponzuoli

TAVOLA DEI CONTENUTI

Indice generale

Introduzione.....	4
Obiettivi del progetto di ricerca.....	5
Risorse.....	6
4. Risultati attesi e tempi.....	8

1. Introduzione

L'analisi isotopica delle matrici ambientali in particolare le acque sotterranee rappresenta una ormai consolidata tecnica di tracciamento dei cicli geochimici che possono includere anche processi esogeni di natura antropica legati alla contaminazione e/o inserimento di materie di sintesi.

La concentrazione isotopica di un dato elemento, infatti, si fraziona significativamente nel corso di processi chimico fisici spesso ripetuti quali evaporazione, condensazione, dissoluzione, precipitazione determinando così distinti "rapporti" isotopici in dipendenza di diversi stadi del ciclo geochimico.

Il controllo ed il monitoraggio delle matrici ambientali, soprattutto nei casi di presunte contaminazioni, trova per questo nell'analisi isotopica uno strumento insostituibile per l'attribuzione ed il riconoscimento di precise origini e responsabilità.

Il monitoraggio delle acque sotterranee rappresenta uno degli strumenti con i quali ARPAT assicura la tutela e la protezione dell'ambiente naturale, verificando in particolare il rispetto e l'efficacia delle prescrizioni emanate in fase autorizzativa delle diverse attività.

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 quanto sopra, tenuto conto che gli isotopi analizzati sono molteplici e di diversa natura, preso atto che l'analisi isotopica in generale è un settore di elevata specializzazione della geochimica anche negli stessi ambienti di ricerca universitari ma vista e considerata l'attenzione delle comunità locali e non solo su questioni molto specifiche, al fine di una più completa ed esaustiva valutazione dei processi ambientali 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 "TECNICHE INNOVATIVE PER LA CARATTERIZZAZIONE GEOCHIMICA ISOTOPICA DI MATRICI AMBIENTALI".

Il progetto ha il fine di verificare e precisare le modalità con le quali l'Agenzia può programmare ed eseguire campagne di analisi geochimica e caratterizzazione isotopica delle acque sotterranee in relazione a due aree di intervento :

- monitoraggio ambientale dei corpi idrici sotterranei per una più precisa definizione e caratterizzazione dei fondi naturali o contaminazioni diffuse;
- controllo di pozzi spia in impianti di discarica per una più precisa attribuzione di eventuali superamenti ai materiali di origine conferiti e nei percolati.

In particolare gli elementi di maggior interesse su cui si concentreranno le attività di ricerca e formazione sono rappresentati da:

- Idrogeno (^2H deuterio e $^3\text{Trizio}$) e Ossigeno (^{18}O)
- Zolfo (^{34}S)
- Carbonio (^{13}C)
- Cloro (^{37}Cl)

La ricerca riguarderà nello specifico due casi studio sui quali l'agenzia è già stata chiamata a rispondere in merito alla caratterizzazione geochimica ed isotopica delle acque sotterranee:

- superamenti in cloroformio avvenuti nei pozzi di monitoraggio della Discarica di Cava Fornace nel Comune di Montignoso (MS) e loro possibile imputazione ad un fondo in cloroformio di origine naturale per il corpo idrico sotterraneo del monitoraggio ambientale regionale 99MM011 Carbonatico Non Metamorfico Apuano;
- superamenti in solfati avvenuti nei pozzi di monitoraggio della Cava di Ex quarzite di Poggio Speranzona nel Comune di Montioni (GR) dove è in corso il riutilizzo dei gessi rossi derivati da ciclo di produzione del biossido di titanio, in questo caso la verifica riguarda una ipotesi di intrusione di acque solfatiche provenienti dal sistema idrotermale profondo.

Le tecniche per l'analisi isotopica prevedono l'impiego di GS-IRMS ossia di un gascromatografo accoppiato ad uno spettrometro di massa isotopico.

La collaborazione tra ARPAT ed UNIFI riguarderà sia la pianificazione del campionamento delle acque e/o dei materiali di origine che possano fornire un quadro conoscitivo adeguato agli scopi, sia 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

Le analisi riguardano le caratteristiche geochimiche ed isotopiche di campioni prelevati da un lato in pozzi del monitoraggio di controllo e dall'altro su materiali origine e/o su sorgenti e pozzi esterni rappresentativi dei corpi idrici regionali. Il progetto prevede, in particolare, lo sviluppo di analisi di laboratorio per la definizione dell'analisi isotopica CSIA (Compound Specific Isotope Analysis) di un determinato composto basata sulla misurazione del rapporto (R) tra l'abbondanza dell'isotopo pesante sull'isotopo leggero, come $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ $^{34}\text{S}/^{32}\text{S}$ $^{37}\text{Cl}/^{35}\text{Cl}$ allo scopo di determinarne l'origine, oltre che sulla validazione incrociata dei risultati ottenuti anche dall'analisi della facies geochimica dei componenti maggiori (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , $\text{HCO}_3^- + \text{CO}_3^{2-}$, SO_4^{2-} , Cl^-) e degli elementi in tracce (SiO_2 , Metalli, Composti Organici) e dei gas disciolti.

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

- A) Piano di Campionamento e prelievo dei campioni
- B) Formazione e affiancamento del personale ARPAT
- C) Sviluppo delle metodologie di analisi con la predisposizione dello schema di procedura di prova e del progetto di validazione dei metodi
- D) Interpretazione dei risultati

Il numero minimo di campioni previsto è 20 da distribuire nei due 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 macroobiettivo del progetto.

Macroobiettivo		Attività da svolgere
A	Piano di campionamento dei sedimenti/materiali solidi	<ul style="list-style-type: none">• Strategia di campionamento delle acque e dei materiali solidi ;• Tipologia delle acque e materiali solidi da campionare• Quantità da campionare• Ubicazione• Modalità di campionamento• Effettuazione dei primi campionamenti
B	Formazione del personale	<ul style="list-style-type: none">• Progettazione e realizzazione di un corso di formazione specialistico per l'interpretazione geochimica delle analisi isotopiche (14 ore in 2 gg)

		<ul style="list-style-type: none"> • Progettazione e realizzazione di un corso di formazione specialistico per l'impiego delle tecniche analitiche di analisi isotopica (14 ore in 2 gg) • Affiancamento del personale nelle tecniche GS-IRMS specifiche per l'analisi isotopica
C	Sviluppo di metodiche analitiche	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Ricerca bibliografica • Metodologie già adottate in progetti precedenti • Analisi dei risultati • Report 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	<ul style="list-style-type: none"> • Attività analitiche, di laboratorio e di elaborazione dati. • disseminazione dei risultati anche attraverso formazione specialistica di personale ARPAT 	<ul style="list-style-type: none"> • Dotazione informatica e di laboratorio • Personale <ul style="list-style-type: none"> ◦ Il responsabile scientifico, 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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 discarica e matrici ambientali; • supporto tecnico alle attività di interpretazione dei dati rilevati; 	<ul style="list-style-type: none"> • Dotazione per l'attività di prelievo in campo e di laboratorio. • Personale: <ul style="list-style-type: none"> ◦ dirigente responsabile del progetto ◦ personale specializzato sul controllo ed il monitoraggio per il supporto tecnico/logistico delle attività di prelievo sulle matrici ambientali; ◦ personale specializzato nelle attività di laboratorio; ◦ personale specializzato nell'interpretazione di dati idrogeologici e geochimici.

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 finale sull'attività svolta al luglio 2021.

MACROBIETTIVI		attività	nov 20	dic 20	gen 21	feb 21	mar 21	apr 21	mag 21	giu 21	lug 21	ago 21	set 21	ott 21	nov 21	dic 21	quantità	costo unità	totale voce	
A	Piano di campionamento	Strategia di campionamento															ore	20	€ 100	€ 2.000
		Tipologie delle matrici da campionare																		
		Quantità da campionare																		
		Ubicazione																		
		Modalità di campionamento																		
		Campionamenti														giornate prelievo	4	€ 400	€ 1.600	
B	Formazione del personale	Progettazione e realizzazione di un corso di formazione specialistico per l'impiego delle tecniche di analisi isotopica (14 ore in 2 gg)															ore	14	€ 100	€ 1.400
		Corso di formazione del personale nelle tecniche di analisi isotopica																		
		Progettazione e realizzazione di un corso di formazione specialistico per l'interpretazione geochimica dei risultati (14 ore in 2gg)																		
		Corso di formazione del personale nelle tecniche di interpretazione geochimica														14				
		Supporto per l'addestramento del personale														a corpo		€ 5,000		
C	Sviluppo di metodiche analitiche	Individuazione delle apparecchiature disponibili															a corpo (include)		€ 30,000	
		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														numero				30
		Valutazione dei risultati																		
D	Interpretazione dei risultati	Ricerca bibliografica Metodologie già adottate in progetti precedenti															a corpo		€ 5,000	
		Analisi dei risultati																		
		Report finale																		

TOTALE
€ 46,400