

DECRETO
n. 92 del 21.09.2022

Approvazione schema accordo di collaborazione ai sensi dell'art. 15 della L. 241 del 1990 e dell'art. 5, comma 6, del D.Lgs. n. 50/2016 tra il Consorzio LaMMA e DSFTA-UNISI avente ad oggetto "Analisi, aggiornamento e verifica della banca dati litotecnica della Regione Toscana".

L'AMMINISTRATORE UNICO

- Vista la L.R. n. 35 del 23.02.2005 che ha disposto la costituzione del Consorzio LaMMA “Laboratorio di Monitoraggio e Modellistica ambientale per lo sviluppo sostenibile”, avente come soci fondatori la Regione Toscana, il Consiglio Nazionale delle Ricerche (C.N.R.) e la Fondazione per la Meteorologia Applicata (F.M.A.);
- Vista la L.R. n°. 39 del 17 luglio 2009 e s.m.i. recante la nuova disciplina del Consorzio LaMMA;
- Vista la Convenzione e lo Statuto del Consorzio LAMMA approvati con Delibera del Consiglio regionale n. 48/2018
- Visti il verbale dell’assemblea dei Soci del 4 marzo 2021 e il decreto del Presidente della Giunta Regionale della Toscana n. 42 del 19.02.2021 relativi alla nomina del dott. Bernardo Gozzini quale Amministratore Unico del Consorzio LAMMA;
- Vista la Legge 7 agosto 1990, n. 241 recante “Nuove norme sul procedimento amministrativo”, in particolare l’art. 15 che prevede la possibilità per le pubbliche amministrazioni di concludere accordi per disciplinare le modalità di collaborazione finalizzate allo svolgimento di attività di interesse comune;
- Visto l’art. 5, comma 6, del D. Lgs 50/2016 “Principi comuni in materia di esclusione di concessioni, appalti pubblici e accordi tra Enti e Amministrazioni Aggiudicatrici nell’ambito del settore pubblico”;
- Visto il Progetto “Impatti dei cambiamenti climatici a scala regionale e misure per la resilienza e il contrasto” riportato nel Piano delle attività e nel bilancio di previsione per l’anno 2022 e pluriennale 2022-2024;

Preso atto:

- che i principi giurisprudenziali comunitari e nazionali in materia di cooperazione orizzontale tra le pubbliche amministrazioni e le indicazioni fornite nel documento della Commissione Europea SEC (2011) n. 1169 del 04.10.2011, sono stati recentemente codificati dall’art. 12, par. 4 della direttiva 24/2014/UE e recepiti nell’art. 5, comma 6, del D.Lgs. n. 50/2016 (Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull’aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d’appalto, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture) che dispone: “Un accordo concluso esclusivamente tra due o più amministrazioni aggiudicatrici non rientra nell’ambito di applicazione del presente codice, quando sono soddisfatte tutte le seguenti condizioni:
 - l’accordo stabilisce o realizza una cooperazione tra le amministrazioni aggiudicatrici o gli enti aggiudicatori partecipanti, finalizzata a garantire che i servizi pubblici che essi sono tenuti a svolgere siano prestati nell’ottica di conseguire gli obiettivi che essi hanno in comune;
 - l’attuazione di tale cooperazione è retta esclusivamente da considerazioni inerenti all’interesse pubblico;
 - le amministrazioni aggiudicatrici o gli enti aggiudicatori partecipanti svolgono sul mercato aperto meno del 20 per cento delle attività interessate dalla cooperazione”.
- che i presupposti richiesti ai fini della legittimità dell’impiego dello strumento dell’accordo sono stati individuati nei seguenti punti:
 - l’accordo regola la realizzazione di un interesse pubblico, effettivamente comune ai partecipanti, che le Parti hanno l’obbligo di perseguire come compito principale, da valutarsi alla luce delle finalità istituzionali degli Enti coinvolti di cui alle premesse;

- alla base dell'accordo vi è una reale divisione di compiti e responsabilità;
 - le Parti non hanno svolto sul mercato aperto le attività oggetto del presente accordo di cooperazione;
 - i movimenti finanziari tra i soggetti che sottoscrivono l'accordo devono configurarsi solo come ristoro delle spese sostenute, essendo escluso il pagamento di un vero e proprio corrispettivo, comprensivo di un margine di guadagno;
 - il ricorso all'accordo non può interferire con il perseguimento dell'interesse principale delle norme comunitarie in tema di appalti pubblici, ossia la libera circolazione dei servizi e l'apertura alla concorrenza non falsata negli Stati membri;
- che le parti intendono stipulare, ai sensi e per gli effetti dell'art. 15 della legge n. 241/1990 e s.m.i., dell'art. 12, comma 4, della Direttiva 24/2014/UE, dell'art. 5, comma 6 del D. Lgs. n. 50/2016 e della giurisprudenza comunitaria e nazionale in materia, un accordo di cooperazione finalizzato allo svolgimento di attività di interesse comune, coerente con le finalità istituzionali di entrambi e senza il pagamento di alcun corrispettivo, eccetto il rimborso dei costi e delle spese vive;
- che le Parti, in ragione del presente accordo di cooperazione, intendono mettere a disposizione risorse umane e strutturali necessarie all'esecuzione dei progetti che saranno congiuntamente realizzati;

Rilevata la conseguente e comune volontà delle Parti, nel rispetto delle rispettive finalità e competenze, di sviluppare una specifica attività di collaborazione e cooperazione avente ad oggetto "Analisi, aggiornamento e verifica della banca dati litotecnica della Regione Toscana";

Visto lo schema di accordo di collaborazione;

DECRETA

1. di approvare, per le ragioni espresse in narrativa che qui si intendono integralmente richiamate, lo schema di accordo di collaborazione avente ad oggetto "Analisi, aggiornamento e verifica della banca dati litotecnica della Regione Toscana" da sottoscrivere con l'Università degli Studi di Siena - Dipartimento Scienze fisiche, della Terra e dell'ambiente;
2. di dare atto che la decorrenza dell'accordo di cui al punto 1) prende avvio alla sottoscrizione dello stesso e cessa il 30.11.2023;
3. di provvedere a tutti gli atti necessari e conseguenti al presente decreto.

L'Amministratore Unico
Dott. Bernardo Gozzini

Allegato A

ACCORDO DI COLLABORAZIONE

Art. 15 della Legge 241/90 e Art. 5 c. 6 del D.Lgs. 50/16

TRA

CONSORZIO LaMMA - Laboratorio di Monitoraggio e Modellistica Ambientale per lo sviluppo sostenibile

E

DSFTA-UNISI - Dipartimento Scienze fisiche, della Terra e dell'ambiente dell'Università degli Studi di Siena

Il Consorzio "Laboratorio di Monitoraggio e Modellistica ambientale per lo sviluppo sostenibile – LAMMA" - C.

F. 94152640481, di seguito denominato Consorzio, con sede in Via Madonna del Piano n. 10 – 50019 Sesto Fiorentino (Firenze), rappresentato dal Dott. Bernardo Gozzini, nato a Firenze il 04.06.1959, domiciliato presso la sede dell'Ente, il quale interviene nella sua qualità di Amministratore Unico del Consorzio nominato con decreto P.G.R.T n. 42 del 19.02.2021 autorizzato ad impegnare legalmente e formalmente l'Ente medesimo per il presente atto;

E

L'Università degli Studi di Siena - Dipartimento Scienze fisiche, della Terra e dell'ambiente, di seguito denominato DSFTA-UNISI rappresentata dal Prof. Pier Simone Marrocchesi, nato a Siena il 18/04/1955, domiciliato per la carica presso la sede dell'Università degli Studi di Siena, via Banchi di Sotto n° 55, e debitamente autorizzato per la firma del presente atto con delibera del Consiglio di Dipartimento;

PREMESSO

- Che il LaMMA svolge le attività indicate all'art. 4, comma 1, della legge n. 39 del 2009 e s.m.i. a supporto delle attività istituzionali dei propri Soci e ha tra i propri compiti istituzionali le attività inerenti l'analisi della climatologia regionale a diversi livelli spaziali e temporali per la migliore comprensione dei cambiamenti in corso;
- il DSFTA-UNISI per i propri fini istituzionali, svolge le seguenti attività: promuove, organizza e coordina attività di ricerca, attività didattiche e formative, il trasferimento delle conoscenze e dell'innovazione nei settori disciplinari ed interdisciplinari di propria competenza e che riguardano le Geoscienze nel loro complesso comprendenti, tra gli altri, i seguenti settori e discipline: geologia applicata, geografia fisica e geomorfologia;
- È interesse del LaMMA svolgere il Progetto "Impatti dei cambiamenti climatici a scala regionale e misure per la resilienza e il contrasto" riportato nel Piano delle attività, e nel bilancio di previsione, per l'anno 2022 e pluriennale 2022-2024;
- le attività di ricerca svolte dal DSFTA-UNISI risultano indispensabili ed essenziali ai fini dell'attuazione delle attività di gestione del territorio e rivestono carattere di interesse pubblico;
- che l'art. 15 della legge 7 agosto 1990, n. 241 stabilisce che le Amministrazioni Pubbliche possono concludere tra loro accordi per disciplinare lo svolgimento in collaborazione di attività di interesse comune;
- che le Parti, coerentemente e nel rispetto delle rispettive finalità e competenze, intendono perseguire, in collaborazione, l'attuazione del progetto legato agli impatti dei cambiamenti climatici a scala regionale e misure per la resilienza e il contrasto.

CONSIDERATO

- che il presente accordo soddisfa tutte le condizioni previste dall'art. 5, comma, 6 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i.;
- la creazione di sinergie tra amministrazioni su materie di interesse comune è una delle priorità dei soggetti in premessa perché permette di mettere a sistema informazioni, dati e conoscenze, in un progetto unitario in cui gli sviluppi sono resi fruibili a ciascuno dei soggetti per i successivi interventi volti a soddisfare efficacemente gli interessi pubblici di ciascuna;

SI CONVIENE E SI STIPULA QUANTO SEGUE

Art. 1 - Premesse ed allegati

Le premesse costituiscono parte integrante e sostanziale del presente Accordo di Cooperazione.

Art. 2 - Oggetto

4. Oggetto della cooperazione è l'attività relativa alla realizzazione del progetto: "Analisi, aggiornamento e verifica della banca dati litotecnica della Regione Toscana"
5. L'attività progettuale ha quindi come principali finalità, per le Province di Grosseto, Livorno e Pisa:
 - analisi morfometrica e dei dati geologici per la scelta dei siti di misura;
 - verifica di congruità del database di acquisizione, elaborazione e restituzione dati e revisione/integrazione del sistema gerarchico di nomenclatura litotecnica;
 - rilevamento litotecnico e raccolta campioni ed esecuzione relative prove di laboratorio;
 - processing dati, misure e spazializzazione cartografica litotecnica.
6. Il dettaglio delle attività è riportato nell'allegato tecnico al presente accordo che è parte integrante e sostanziale dello stesso.

Art. 3 - Referenti dell'attività

Il referente dell'esecuzione dell'Accordo per il LaMMA è il Dott. Lorenzo Bottai, mentre il referente per il DSFTA-UNISI è il Prof. Leonardo Disperati.

Art. 4 - Attività ed impegni reciproci

Il DSFTA-UNISI si impegna a:

Svolgere le attività previste nell'allegato tecnico nei tempi deducibili dal diagramma di GANTT in esso riportato e rispettando le scadenze previste nel piano delle attività del Consorzio LAMMA.

Mettere a disposizione le proprie risorse umane e strumentali per lo svolgimento delle attività congiunte comunicando, una volta sottoscritto l'accordo, i nominativi del personale, sia esso strutturato o con contratti a termine, impegnati nelle attività inerenti l'accordo.

Presentare la rendicontazione delle spese effettivamente sostenute, compreso la quota di cofinanziamento, al termine di ogni semestre di attività, corredata di un foglio di calcolo con gli importi complessivi e copie dei singoli giustificativi, con allegata una dichiarazione del Direttore di conformità dei documenti allegati e l'imputazione al presente accordo.

Il LaMMA si impegna a:

Svolgere le attività descritte nell'allegato tecnico nei tempi deducibili dal diagramma di GANTT in esso riportato e garantendo il massimo coinvolgimento e raccordo con il personale del DSFTA- UNISI.

Mettere a disposizione le proprie risorse umane e strumentali per lo svolgimento delle attività congiunte comunicando, una volta sottoscritto l'accordo, i nominativi del personale impegnato nelle attività tecniche inerenti l'accordo e i referenti gestionali.

A definire, nel budget di cui all'art. 6 comma 1, l'impegno del proprio personale coinvolto nel presente accordo,

nonché ad erogare un contributo secondo i termini ivi previsti.

Art. 5 - Durata

Il presente accordo decorre dalla data di sottoscrizione con scadenza il 30/11/2023.

Laddove sia necessario proseguire le attività per il completamento del progetto potrà essere concessa una proroga solo a seguito di apposita autorizzazione scritta da parte della Direzione Regionale Competente che ha affidato le attività al Consorzio LAMMA.

Art. 6 - Oneri finanziari e rimborso spese

1. L'allegato A al presente decreto riporta lo schema di budget redatto stimando i costi che saranno sostenuti dal Consorzio LAMMA e dal DSFTA-UNISI. Le spese ammissibili sono:
 - a. Le spese per il personale, sia strutturato che con contratto di lavoro legato al presente accordo, impegnato nel progetto
 - b. spese per missioni e partecipazioni a convegni strettamente inerenti le attività del presente accordo,
 - c. spese per la pubblicazione e divulgazione dei risultati delle attività
 - d. acquisto di materiale non inventariabile necessario alla realizzazione delle attività,
 - e. acquisto di materiale inventariabile solo per le quote di ammortamento relative alla durata del presente accordo
 - f. spese generali forfettarie nella misura del 5% delle spese dalla lettera a. alla lettera e.
2. In relazione all'esecuzione del progetto è riconosciuta al DSFTA-UNISI, in base a quanto emerge dall'analisi del precedente punto 1, a titolo di rimborso spese e senza che la stessa costituisca alcuna forma di corrispettivo, una somma pari a € 160.000,00 fuori campo di applicazione IVA ai sensi degli artt. 1 e 4 del DPR 633/72 e non soggetta peraltro alla ritenuta fiscale di cui all'art. 28 del DPR n. 600/73.
3. I costi di cui al punto 1 sostenuti dal DSFTA-UNISI, a titolo di cofinanziamento, sono pari ad € 16.000,00, fuori campo di applicazione IVA.
4. Non configurandosi quale pagamento di corrispettivo, comprensivo di un margine di guadagno, l'onere finanziario derivante dal presente accordo, nell'ottica di una reale condivisione di compiti e responsabilità, rappresenta un contributo alle spese effettivamente sostenute.
5. Il rimborso annuo quantificato al precedente comma verrà corrisposto in due rate semestrali con riserva di conguaglio da effettuarsi in fase di erogazione dell'ultima rata annuale o della prima dell'anno successivo, tenuto conto dei costi effettivi debitamente documentati.
6. Alla sottoscrizione del presente accordo è prevista l'erogazione del 40% del contributo previsto, di cui allo schema di budget riportato nell'Allegato A, a titolo di anticipo per consentire l'avvio delle attività.

Art. 7 - Proprietà dei risultati

Tutti i risultati parziali e finali direttamente o indirettamente derivanti dal presente accordo saranno di proprietà di entrambe le Parti. Tale disposizione si applica anche nel caso di interruzione anticipata del presente accordo di cui al successivo art. 11.

Art. 8 - Trattamento Dati personali

Le parti, in ottemperanza delle norme di cui al Regolamento UE 679/2016 e al D. Lgs. n.196/2003 "Codice in materia di protezione dei dati personali", e ss.mm.ii., delle rispettive normative e regolamentazioni regionali in materia di privacy, nonché uniformandosi al rispetto delle disposizioni regolamentari e ai pareri dell'Autorità di Garanzia preposta in materia ed in relazione alla tipologia di possibili trattamenti di dati effettuati, si impegnano a favorire lo scambio di informazioni attraverso modalità adeguate ed utili ad attendere con continuità, tempestività e completezza agli adempimenti di rispettiva competenza. Le parti rinviando ad appositi accordi di *data protection* l'individuazione e la regolamentazione dei ruoli GDPR.

Art. 9 - Controversie

Le parti si impegnano a concordare, in uno spirito di reciproca collaborazione, eventuali procedure e adempimenti non specificati nel presente Accordo che si rendano tuttavia necessari per un ottimale

conseguimento degli obiettivi e a definire consensualmente eventuali controversie che possano sorgere nel corso del rapporto di collaborazione. Nel caso in cui non sia possibile raggiungere in tal modo l'accordo, le Parti convengono di risolvere ogni eventuale controversia presso l'autorità giudiziaria competente.

Il presente Accordo non potrà determinare in alcun modo il sorgere di rapporti contrattuali o di dipendenza tra il personale del DSFTA-UNISI coinvolto nelle attività e il LaMMA.

Art. 10 - Responsabilità

Ciascuna delle Parti dichiara di avere idonea polizza assicurativa a copertura dei rischi per la responsabilità civile verso terzi per danni a persone o cose, dei quali sia eventualmente tenuta a rispondere.

Ciascuna parte garantisce, altresì, che il personale utilizzato per lo svolgimento delle attività di cui al presente Accordo gode di valida copertura assicurativa contro gli infortuni presso l'INAIL o altra compagnia assicuratrice.

Art. 11 - Diritto di recesso

Le parti hanno facoltà, in caso di sopravvenute esigenze di diritto pubblico o di sopravvenienze normative inerenti la propria organizzazione o a causa di una rivalutazione dell'interesse pubblico originario, di interrompere la realizzazione del progetto di cui all'oggetto e di recedere unilateralmente, in tutto o in parte, dal presente Accordo con un preavviso di almeno 30 giorni solari, da comunicarsi con PEC. In tal caso il recesso non ha effetto per le attività eseguite o in corso di esecuzione e il LaMMA si impegna a corrispondere al DSFTA-UNISI l'importo delle spese sostenute fino al momento dell'anticipata interruzione del rapporto.

Art. 12 - Spese contrattuali e di registrazione

Le Parti danno atto che il presente Accordo non avendo per oggetto prestazioni a contenuto patrimoniale, sarà registrato in caso d'uso ai sensi dell'art. 4 – Tariffa – parte II del DPR 131 del 26.04.1986.

L'imposta di bollo è assolta dal LaMMA che richiederà al DSFTA-UNISI il rimborso del 50% delle spese sostenute.

Art. 13 - Norme finali

Il presente accordo è impegnativo per le parti contraenti in conformità delle leggi vigenti. Per tutto quanto non espressamente regolato dai precedenti articoli, si applicano le disposizioni del codice civile, in quanto compatibili.

Il presente Accordo viene sottoscritto unicamente in forma digitale, ai sensi dell'art. 15, comma 2-bis della L. 241/90.

per il Consorzio LAMMA
Dott. Bernardo Gozzini

per il DSFTA-UNISI
Prof. Pier Simone Marrocchesi

ALLEGATO A - Budget

1. Schema di Budget per Ente

| ENTE | Attività 2022 | Attività 2023 | TOTALE per PROGETTO |
|---------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| LAMMA | € 22.000,00 | € 22.000,00 | € 44.000,00 |
| DSFTA-UNISI | € 88.000,00 | € 88.000,00 | € 176.000,00 |
| TOTALE | € 110.000,00 | € 110.000,00 | € 220.000,00 |

Il Contributo economico del LAMMA in favore di DSFTA-UNISI, di cui all'art. 6 c. 2, è pari a 160.000,00 €:

- 80.000,00 € per l'esercizio 2022
- 80.000,00 € per l'esercizio 2023.

2. Schema di Budget per voci di spesa

| | Personale | Personale TD | Missioni | Acquisti vari * | Beni Durevoli | Spese Generali ** | TOTALE PROGETTO |
|---------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|---------------------|
| LAMMA | € 40.000,00 | € 0,00 | € 4.000,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 44.000,00 |
| DSFTA-UNISI | € 73.000,00 | € 53.000,00 | € 12.000,00 | € 15.000,00 | € 15.000,00 | € 8.000,00 | € 176.000,00 |
| TOTALE | € 113.000,00 | € 53.000,00 | € 16.000,00 | € 15.000,00 | € 15.000,00 | € 8.000,00 | € 220.000,00 |

* Gli acquisti vari comprendono anche le spese per le pubblicazioni e la divulgazione dei risultati e i servizi

** Le spese generali sono riconosciute nella misura massima del 5% delle spese

ALLEGATO TECNICO

ACCORDO, AI SENSI DELL'ART. 15 DELLA LEGGE 7 AGOSTO 1990, N. 241 PER L'ATTIVITA' DI

Realizzazione della banca dati litotecnica delle Province di Grosseto, Livorno e Pisa.

INDICE

| | |
|---|---|
| 1. Introduzione | 4 |
| 2. Obiettivi..... | 4 |
| 3. Tecnologia di acquisizione dati..... | 5 |
| 4. Attività oggetto di collaborazione | 5 |
| WP1: analisi morfometrica e dei dati geologici per la scelta dei siti di misura | 5 |
| WP2: verifica di congruità del database di acquisizione, elaborazione e restituzione dati e revisione / integrazione del sistema gerarchico di nomenclatura litotecnica | 5 |
| WP3: rilevamento litotecnico e raccolta campioni..... | 5 |
| WP4: prove di laboratorio | 5 |
| WP5: processing dati, misure e spazializzazione cartografica litotecnica | 6 |
| 5. Prodotti attesi..... | 6 |
| 6. Cronoprogramma attività | 6 |
| 7. Partecipazione a Work packages..... | 7 |

Introduzione

Il presupposto che porta alla realizzazione della cartografia litotecnica attraverso l'acquisizione di nuovi dati di campagna è che fattori come variabilità litologica a scala regionale, assetto strutturale, localizzazione morfologica, stato di fratturazione e alterazione siano solo parzialmente correlati con la distribuzione cartografica delle formazioni geologiche, per cui non è accurato attribuire a priori su base geologica, ed in assenza di specifiche informazioni geologico-tecniche, ogni formazione ad un'unica unità litotecnica. Di conseguenza, in termini generali, la sola cartografia geologica non consente di ottenere, tramite ricodifica "1:1" delle formazioni, una cartografia litotecnica accurata, poiché la base geologica è carente di dati geologico-tecnici che, per altra via, devono essere acquisiti, elaborati e utilizzati nelle fasi di compilazione della nuova cartografia.

Questo quadro logico di riferimento è stato ampiamente confermato durante i rilevamenti e le elaborazioni cartografiche svolti nei precedenti anni di attività, durante i quali è stata realizzata una banca dati cartografica litotecnica (BD_Litec) con scala di riferimento 1:10.000 relativa alle province di Arezzo, Lucca, Pistoia, Massa-Carrara, Firenze, Prato e Siena. Questa banca dati descrive le proprietà litotecniche delle porzioni sub-superficiali delle unità di substrato tramite una specifica nomenclatura di tipo gerarchico basata sull'integrazione tra DB Geologico della Regione Toscana (DBGRT), nuove misure in situ eseguite su affioramenti rappresentativi durante specifiche attività di campagna e determinazioni di laboratorio su campioni di rocce e terre. La banca dati costituisce un utile supporto per valutare la risposta delle unità geologiche alle azioni di erosione e trasporto, la predisposizione allo sviluppo di fenomeni di instabilità in determinate condizioni geomorfologiche e meteorologiche ed infine la risposta locale alle sollecitazioni sismiche.

Obiettivi

In questo proseguo del lavoro la banca dati BD_Litec sarà estesa andando ad aggiungere, a quelle già cartografate, le province di Grosseto, Livorno e Pisa (Figura 1) per un'estensione totale di circa 8.162 km². Le attività del progetto si articoleranno nei *work package* (WP) descritti di seguito.

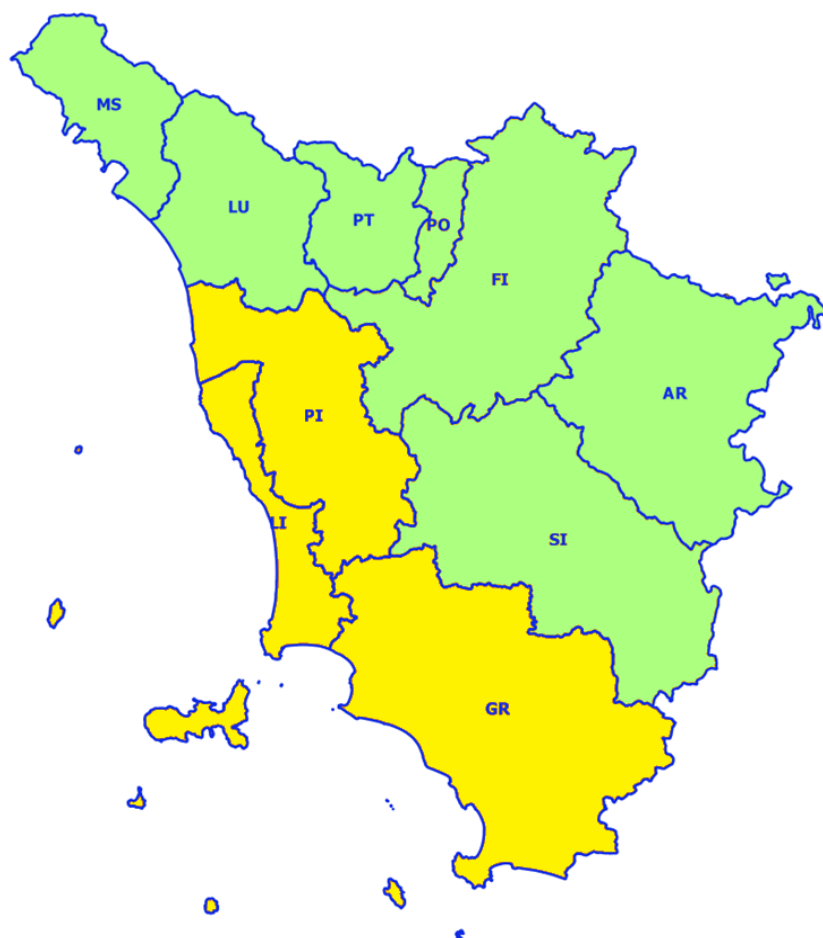


Figura 1. Area di studio, in giallo le province interessate dal presente progetto, in verde le province già realizzate.

Tecnologia di acquisizione dati

Saranno utilizzate le seguenti basi dati :

1. Carta Tecnica regionale 1:10.000
2. DB_Geologico della Regione Toscana
3. DTM Regione Toscana
4. Ortofoto 2016 -19 RGB e ortofoto 2016 - 19 ir3
5. Dati Lidar disponibili

Attività oggetto di collaborazione

WP1: analisi morfometrica e dei dati geologici per la scelta dei siti di misura

Sarà effettuata un'analisi morfometrica secondo procedure analoghe a quelle utilizzate nei precedenti anni di attività. Lo studio morfometrico dei versanti sarà condotto in parallelo all'analisi geologica

dei siti. Quest'ultima consisterà nella selezione degli elementi del DBGRT ritenuti utili per la caratterizzazione dei versanti in termini di litotipi affioranti e assetto strutturale. Saranno utilizzati software e procedure adeguati per l'estrazione e l'analisi di unità morfometriche dal modello digitale del terreno e l'estrazione degli elementi geologico-strutturali dal DBGRT. In base ai risultati di queste analisi, alla distribuzione dei punti di osservazione acquisiti nelle province limitrofe durante le annualità precedenti e alle condizioni di accessibilità, sarà pianificata l'attività di campagna con la scelta dei siti significativi per la caratterizzazione litotecnica. Questa attività prevede quindi che vengano messi a disposizione del progetto i dati LIDAR più recenti e completi e le immagini telerilevate (fotografie aeree, ortofoto, immagini multispettrali aeree e satellitari, relative a diverse epoche di acquisizione) di cui sia titolare d'uso la Regione Toscana.

WP2: verifica di congruità del database di acquisizione, elaborazione e restituzione dati e revisione / integrazione del sistema gerarchico di nomenclatura litotecnica

L'attività consisterà nella revisione e popolazione della banca dati BD_Litec elaborata nell'ambito dei precedenti progetti. Sarà inoltre eseguita una verifica del sistema di nomenclatura litotecnica corrente con l'eventuale introduzione di modifiche e integrazioni basate sui contenuti del nuovo dataset, costituito da dati di campagna e di laboratorio.

WP3: rilevamento litotecnico e raccolta campioni

Il rilevamento litotecnico ed il campionamento saranno condotti secondo i metodi già definiti nell'ambito dei precedenti progetti, per cui, al fine di mantenere omogeneità nella copertura territoriale, i siti d'indagine saranno acquisiti con densità areale media di ca. 1 stazione di misura per 10 km² di estensione delle unità geologiche di substrato delle province del presente progetto. Dall'analisi della versione corrente del DBGRT, le unità geologiche di substrato ricoprono un'area di ca. 5.420 km², per cui si prevede un numero totale di stazioni di misura non inferiore a 550, distribuite sui gruppi litologici affioranti in funzione dei criteri di cui al WP1. Saranno raccolti dati quali-quantitativi come ubicazione, caratteristiche geometriche, litotipi, stato di alterazione, discontinuità, caratteristiche di ammasso, risposta statistica alla prova sclerometrica secondo apposita procedura. Laddove ritenuto significativo, saranno prelevati campioni di rocce e terre per l'esecuzione di prove di laboratorio.

WP4: prove di laboratorio

I campioni di roccia lapidea e roccia debole saranno sottoposti a impermeabilizzazione e a successive prove di pesata idrostatica per la determinazione del peso di volume secco da impiegare, assieme alle

misure sclerometriche, per la valutazione dell'indice di qualità dell'ammasso roccioso.

I campioni di roccia debole e terra potranno essere sottoposti allo *slake durability test* per il calcolo dell'Indice di Durabilità. Il test sarà condotto seguendo i fondamentali delle norme ASTM ma, in funzione dei risultati e delle caratteristiche dei campioni, potranno anche essere eseguiti cicli supplementari (fino a 5) per verificare l'effettiva durabilità sotto l'effetto di cicli di essiccamento e imbibizione più numerosi rispetto a quelli previsti dalle norme.

WP5: processing dati, misure e spazializzazione cartografica litotecnica

Questo WP consisterà nell'analisi statistica dei risultati delle osservazioni di campagna e delle determinazioni di laboratorio e nella integrazione di questi con i dati geologico-strutturali e morfometrici. Successivamente, un'analisi spaziale potrà portare, per alcune formazioni o gruppi di formazioni, all'individuazione di "regioni" per le quali risulti che le proprietà litotecniche siano omogenee. Tale analisi potrà basarsi su procedure di *hard* e *fuzzy cluster analysis* (classificazione multidimensionale non supervisionata e supervisionata di variabili morfometriche e geologico-strutturali e di loro trasformate). Le unità di substrato del DBGRT saranno quindi classificate secondo lo stesso sistema di nomenclatura litotecnica applicato nei precedenti progetti, con eventuali integrazioni che potranno scaturire dal contenuto informativo del nuovo dataset.

Prodotti attesi

Al termine delle attività saranno ottenuti i seguenti prodotti oggetto di consegna:

- Banca dati bibliografica.
- Banca Dati BD_Litec che comprende la classificazione litotecnica delle unità di substrato per le province di Grosseto, Livorno e Pisa.
- Relazione intermedia.
- Rapporto finale.

Formati di consegna

Le banche dati prodotte saranno fornite in formato ESRI shapefile (ed eventuali ulteriori file DBF collegati), corredate della metainformazione redatta secondo gli standard regionali e di schede descrittive, in formato PDF, riportanti caratteristiche, struttura, organizzazione, vocabolari di riferimento e qualsiasi ulteriore informazione utile ad una efficace fruizione del contenuto di ciascuno strato informativo. Saranno altresì fornite le legende in formato *qml* di QGIS e le eventuali librerie di simboli in formato SVG.

Cronoprogramma attività

| Work package (WP) | MESI | | | | | | | | | | | | | |
|---|------|---|------------|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|--------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 (30/11/2023) |
| WP1: analisi morfometrica e dei dati geologici per la scelta dei siti di misura | | | | | | | | | | | | | | |
| WP2: verifica di congruità del database di acquisizione, elaborazione e restituzione dati e revisione/integrazione del sistema gerarchico di nomenclatura litotecnica | | | | | | | | | | | | | | |
| Relazione intermedia | | | 31/12/2022 | | | | | | | | | | | |
| WP3: rilevamento litotecnico e raccolta campioni | | | | | | | | | | | | | | |
| WP4: prove di laboratorio | | | | | | | | | | | | | | |
| WP5: processing dati e misure e spazializzazione cartografica litotecnica | | | | | | | | | | | | | | |

Figura 2 - Cronoprogramma delle attività per la realizzazione della Carta Litotecnica delle Province di Grosseto, Livorno e Pisa.

Partecipazione a Work packages

| Attività | Soggetto | UNISI % | LaMMA % |
|----------|-------------------|---------|---------|
| WP1 | LaMMA/UNISI-DSFTA | 85% | 15% |
| WP2 | UNISI-DSFTA | 100% | / |
| WP3 | LaMMA/UNISI-DSFTA | 75% | 25% |
| WP4 | UNISI-DSFTA | 100% | / |
| WP5 | LaMMA/UNISI-DSFTA | 85% | 15% |

**Il Responsabile Scientifico
Dott. Lorenzo Bottai**