

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. ARCHITETTURA AMBIENTE E TERRITORIO  
S.O. ARCHEOLOGIA

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

LINEA COSENZA – PAOLA/S. LUCIDO  
NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA  
RADDOPPIO COSENZA – PAOLA/S. LUCIDO

PROGETTO DELLE INDAGINI ARCHEOLOGICHE  
RELAZIONE GENERALE

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV.

RC1C 03 R 22 RG AH0002 001 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	E. Manfredi 	Febbraio 2022	C. Peguiron 	Febbraio 2022	I. D'Amore 	Febbraio 2022	 M. Comedini Febbraio 2022 Per Emissione Italferr S.p.A. Dott.ssa Francesca Frandi SO Archeologia Giugno 2022 
B	Emissione a seguito delle indicazioni del CSLP	C. Peguiron 	Giugno 2022	E. Manfredi 	Giugno 2022	I. D'Amore 	Giugno 2022	

## Indice

1. PREMESSA .....	3
2. INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO .....	3
3. IL PROGETTO DI INDAGINI ARCHEOLOGICHE .....	5
3.1 TIPOLOGIE DI INDAGINI .....	5
3.1.1 INDAGINI GEOFISICHE .....	5
GEORADAR .....	6
GEOELETTRICA .....	8
3.1.2. SAGGI ARCHEOLOGICI DI VERIFICA PREVENTIVA .....	10
3.1.3 SONDAGGI A CAROTAGGIO CONTINUO .....	13
4. UBICAZIONE DELLE AREE OGGETTO DELLE INDAGINI ARCHEOLOGICHE PREVENTIVE .....	14
4.1.1 INDAGINI GEOFISICHE .....	14
4.1.2 SAGGI DI SCAVO STRATIGRAFICO .....	21
4.1.3 CAROTAGGI ARCHEOLOGICI.....	27
5 INDAGINI ARCHEOLOGICHE PREVENTIVE. MODALITA' DI ESECUZIONE .....	34
5.1 SAGGI DI SCAVO ARCHEOLOGICO.....	34
5.2 CAROTAGGI ARCHEOLOGICI.....	35
5.3 PROSPEZIONI DI SUPERFICIE .....	35
6 DOCUMENTAZIONE ARCHEOLOGICA .....	36
7 ELABORATI GRAFICI IN ALLEGATO .....	36

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>RADDOPPIO COSENZA – PAOLA/S. LUCIDO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	<b>PROGETTO DELLE INDAGINI ARCHEOLOGICHE</b> <b>RELAZIONE GENERALE</b>	COMMESSA <b>RC1C</b>	LOTTO <b>03 R 22</b>	CODIFICA <b>RG</b>	DOCUMENTO <b>AH0002 001</b>	REV. <b>B</b>

## 1. PREMESSA

Nell'ambito della Progettazione di Fattibilità Tecnico Economica del Raddoppio della linea Cosenza – Paola/S.Lucido, lo Studio Archeologico redatto in conformità all'art. 25 del D.lgs. n. 50/2016, ha evidenziato tratti del progetto valutati a rischio archeologico alto, medio-alto, medio e medio-basso, per la vicinanza o interferenza del tracciato ipotetico della via costiera tirrenica antica e della via *Annia Popilia*.

Il progetto di indagini redatto a seguito delle prescrizioni del CSLLPP del 11.02.2022 prevedeva la realizzazione di una campagna di prospezioni geofisiche (georadar e geoelettrica), volte all'individuazione di anomalie riferibili, in via ipotetica, a resti di strutture e infrastrutture viarie antiche conservate nel sottosuolo.

A seguito dell'invio formale, con parere del 24.03.2022, il CSLLPP ha formulato le seguenti prescrizioni:

*“Modificare e integrare il piano di indagini da proporre alla Soprintendenza, prevedendo, oltre alle indagini geofisiche, anche l'esecuzione di saggi di scavo nell'area della nuova stazione di Rende.*

*Si specifica che la Soprintendenza potrà richiedere modifiche al piano di indagini, anche prevedendo ulteriori e più approfondite indagini archeologiche rispetto a quanto proposto dalla società (in particolare, la realizzazione di carotaggi in corrispondenza dei tratti in galleria)”.*

Pertanto, alla luce delle indicazioni ricevute, sono seguite interlocuzioni con la Soprintendenza Archeologia, belle arti e paesaggio per la provincia di Cosenza, nel corso delle quali sono stati acquisiti ulteriori indicazioni in merito alle attività da svolgere, consistenti in saggi di scavo in corrispondenza delle pile del viadotto VI01B e carotaggi archeologici lungo tutto il tracciato di progetto.

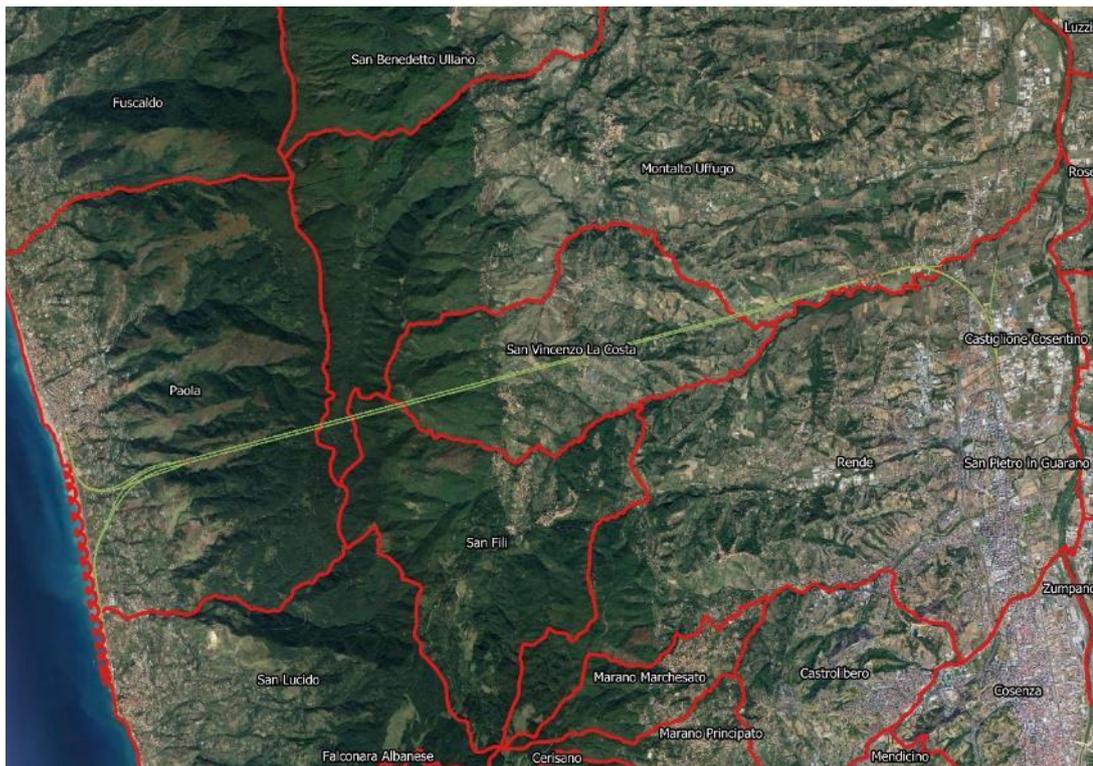
## 2. INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO

La presente progettazione di fattibilità tecnica ed economica ha ad oggetto il Raddoppio Paola/S. Lucido – Cosenza (Galleria Santomarcò), individuato come strettamente correlato alla realizzazione della nuova linea AV e finalizzato a potenziare il traffico passeggeri/merci della linea.

Il tracciato attraversa i territori di Paola, San Lucido, San Fili, San Vincenzo La Costa, Montalto Uffugo e Rende, tutti nella Provincia di Cosenza (Fig. 1). L'intervento di raddoppio si sviluppa per un'estensione di circa 22,2 km, di cui circa 17 km in sotterraneo, con la realizzazione di gallerie naturali e artificiali. L'opera più rilevante

dell'intervento è rappresentata dalla nuova **galleria Santomarco** (GN01), inserita nell'itinerario tra la tratta Paola/S. Lucido – Cosenza, la cui configurazione finale prevede la realizzazione di una galleria a singolo binario lunga circa 15,3 km, con interasse di circa 60 m e con la presenza dei bypass (collegamenti trasversali tra le canne) ogni 500 m.

I restanti 5,2 km sono relativi a tratte all'aperto, che comprendono altre opere quali trincee, rilevati e viadotti. La tratta all'aperto (lato Cosenza) prevede una sezione di lunghezza pari a circa 3,2 km, si sviluppa prevalentemente come raddoppio della linea esistente e include sia tratti in rilevato sia due nuovi importanti viadotti in raddoppio a quelli esistenti. Si prevede, inoltre, un tratto di nuova realizzazione a doppio binario che conduce all'imbocco della nuova galleria a doppia canna. In questo tratto si inseriscono brevi tratti in rilevato e trincea a doppio binario, oltre alla nuova fermata di Rende.



**Figura 1 - Tracciato ferroviario in progetto. In dettaglio l'indicazione dei limiti amministrativi comunali.**

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>RADDOPPIO COSENZA – PAOLA/S. LUCIDO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
<b>PROGETTO DELLE INDAGINI ARCHEOLOGICHE</b> <b>RELAZIONE GENERALE</b>	COMMESSA RC1C	LOTTO 03 R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO AH0002 001	REV. B	FOGLIO 5 di 37

### 3. IL PROGETTO DI INDAGINI ARCHEOLOGICHE

#### 3.1 TIPOLOGIE DI INDAGINI

Sono state prese in considerazione alcune tipologie di indagini ritenute più appropriate al fine dell'individuazione preventiva di eventuali presenze archeologiche, attenendosi alle indicazioni fornite dalla Soprintendenza Archeologia, belle arti e paesaggio per la provincia di Cosenza, nonché con riferimento al contesto geomorfologico del territorio attraversato ed alle caratteristiche del progetto ferroviario in esame, che per ampi tratti (pari a ca. il 77% del tracciato) si sviluppa in galleria naturale.

Saggi archeologici, carotaggi archeologici e prospezioni di superficie sono stati ubicati tenendo conto dello stato attuale dei luoghi, con particolare riferimento alle aree che ad oggi risultano libere da impedimenti alla esecuzione delle attività di campo.

Si precisa che il posizionamento delle indagini di seguito descritto potrà subire parziali modifiche sulla base della possibilità di accesso alle aree interessate dalle diverse tipologie di indagini.

##### 3.1.1 INDAGINI GEOFISICHE

In ottemperanza alla richiesta di integrazioni del CSLLPP emesse con nota 1554 del 11-02-2022, nelle quali si richiede l'esecuzione di *“indagini georadar e/o geoelettriche in tutte le aree accessibili e non completamente urbanizzate comprese in una fascia di 200 m sui due lati dei tracciati viari antichi ricostruiti”*, sono state previste prospezioni di superficie nelle aree accessibili all'aperto comprese nelle fasce di rischio alto, medio-alto, medio, medio-basso, entro una fascia di 200 m dai tracciati della via tirrenica antica e dalla via Annia Popilia.

Le prospezioni geofisiche consentono una ricognizione del sottosuolo di un'area mediante la misura, effettuata dalla superficie, delle variazioni di alcune grandezze fisiche che consentono di ipotizzare la presenza di strutture sepolte.

La scelta del tipo di metodologia da impiegare dipende in primo luogo dalla composizione geolitologica dei terreni nei quali risulta inserito l'elemento archeologico, dalle condizioni logistiche dell'area oggetto dell'intervento di prospezione, nonché dagli eventuali disturbi causati dalle infrastrutture dei centri abitati e industriali, dalle linee elettriche e ferroviarie.

## Georadar

L'utilizzo della tecnologia radar consente di rilevare e localizzare, in modo non invasivo e non distruttivo, la presenza nel sito investigato di strutture sepolte, stratificazioni, cavità e qualsiasi discontinuità correlata ad una differenza abbastanza significativa di proprietà dielettriche. In ambito archeologico la tecnologia radar riveste particolare importanza sia nelle fasi di survey che nelle fasi esecutive dei lavori, permettendo una pianificazione più puntuale ed efficace degli interventi. La scelta del metodo di indagine, come indicato, è determinata dai limiti strumentali e dalla predisposizione dei suoli alle indagini. In maniera particolare la tecnologia Radar, oramai riconosciuta quale la più efficace per le applicazioni archeologiche, non è indicata in presenza di luoghi accidentati e in presenza di ostacoli di diversa natura, per l'impossibilità di eseguire le acquisizioni lungo profili regolari. In tali aree si propone di effettuare prospezioni geoelettriche con l'infissione nel terreno di elettrodi a distanze regolari.

In particolare, come previsto da progetti di studio diacronico sui paesaggi a scala urbana o territoriale, queste indagini hanno l'obiettivo di ampliare le informazioni ricavate con i metodi tradizionali dell'analisi archeologica e topografica, mettendo a disposizione del ricercatore una nuova sorgente di dati archeologici.

Sostanzialmente le indagini georadar si dividono in tre azioni:

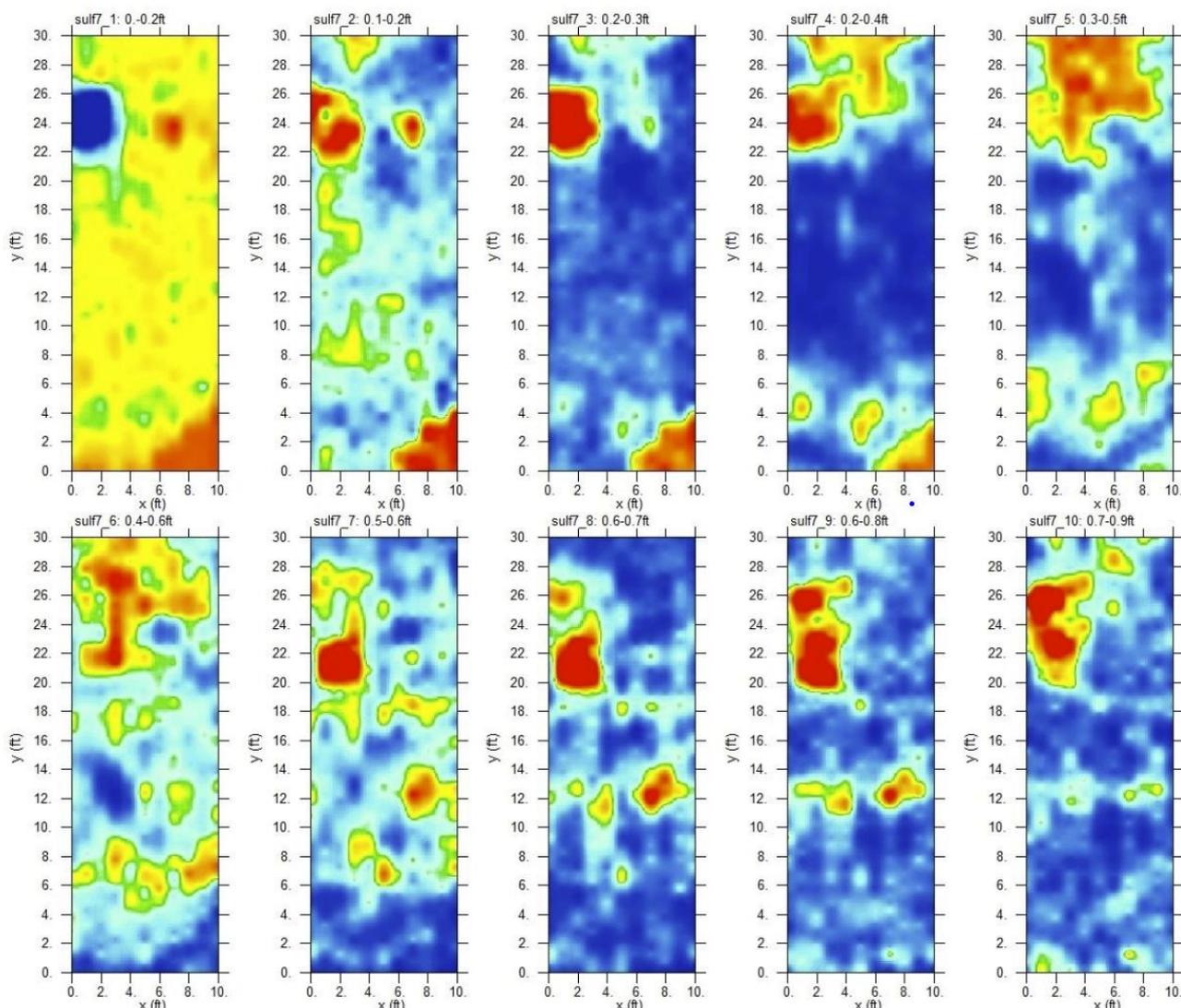
1. Acquisizione
2. Elaborazione dati
3. Interpretazione

L'elaborazione dei dati acquisiti in campagna è la parte fondamentale del processo di analisi in quanto propedeutica all'interpretazione dei dati. Esistono, infatti, numerosi programmi in grado di applicare dei filtri ai segnali radar e capaci di restituirli in una, due o tre dimensioni. In generale, per quanto riguarda l'analisi dei singoli profili, i programmi consentono di applicare una serie di filtri e di guadagni che permettono di migliorare la lettura degli stessi, facilitando di conseguenza l'interpretazione. Le operazioni più importanti, nell'applicazione dei filtri, sono quelle che tendono ad eliminare i disturbi esterni (filtri temporali) e quelli che vengono applicati sulle direzioni di camminamento (filtri spaziali).

Al fine sia di ottimizzare la fase interpretativa sia di ottenere una maggiore leggibilità dei risultati, è stato sviluppato un metodo di elaborazione simultanea di tutti i profili acquisiti sull'area di indagine. Tale metodologia di elaborazione, denominata *Time Slices*, fornisce un'elevata definizione delle anomalie a principale sviluppo

orizzontale, attraverso la costruzione di sezioni parallele alla superficie di indagine ubicate a profondità crescenti. I principali vantaggi offerti da questo tipo di elaborazione sono riassumibili in una affidabile correlazione delle anomalie presenti su profili adiacenti e una precisa definizione della loro estensione sia orizzontale che verticale.

La sovrapposizione delle *Time Slices* permette, inoltre, la ricostruzione tridimensionale della realtà sepolta (fig. 2).



**Figura 2 – Esempio di *Time Slices*.**

## Geoelettrica

La tecnica della resistività elettrica (sondaggi geoelettrici orizzontali) è comunemente usata nelle prospezioni geofisiche per l'archeologia e comporta l'esecuzione di misure di resistività elettrica lungo profili, mantenendo inalterata la distanza e la posizione relativa degli elettrodi. Se nel sottosuolo è presente una struttura archeologica, il metodo della resistività elettrica (sondaggio geoelettrico orizzontale) la rivelerà quale variazione del rapporto tra la tensione misurata e la corrente immessa nel terreno. In generale ogni resto sepolto riflette proprietà fisiche differenti dal terreno che lo circonda ed in particolare ogni resto sepolto presenta una diversa resistività elettrica, cioè una diversa attitudine a lasciarsi attraversare da correnti elettriche. Con il metodo della resistività elettrica – come anche con la tomografia elettrica multielettrodo ERT – si individuano quindi le zone di resistività anomale dei terreni e si correlano queste anomalie ad elementi archeologici sepolti. Il metodo del sondaggio geoelettrico orizzontale è assai indicato per l'individuazione di strutture murarie, fossati, sepolture.

Lo strumento (fig. 3), solitamente composto da una coppia di elettrodi energizzanti e una coppia potenziometrici piantati a profondità minima, misura le variazioni del campo elettrico indotto artificialmente dal terreno, e nello specifico si analizzano le variazioni prodotte da corpi presenti nel sottosuolo caratterizzati da una diversa resistività elettrica: pertanto, le geometrie sepolte possono essere individuate semplicemente in funzione del parametro fisico che indica tale comportamento. Il risultato è una serie di sezioni verticali e orizzontali (tomografie, fig. 4).



Figura 3- Strumentazione geoelettrica

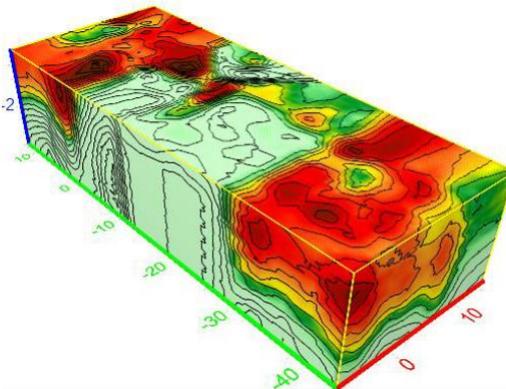


Figura 4- Esempio tomografia tridimensionale

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>RADDOPPIO COSENZA – PAOLA/S. LUCIDO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b></p>					
<p><b>PROGETTO DELLE INDAGINI ARCHEOLOGICHE</b> <b>RELAZIONE GENERALE</b></p>	<p>COMMESSA RC1C</p>	<p>LOTTO 03 R 22</p>	<p>CODIFICA RG</p>	<p>DOCUMENTO AH0002 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 10 di 37</p>

### 3.1.2. SAGGI ARCHEOLOGICI DI VERIFICA PREVENTIVA

In ottemperanza alla prescrizione n. 3 del CSLLPP emessa con parere 5-2022 del 24.03.2022, nella quale si richiede di “*modificare e integrare il piano di indagini da proporre alla Soprintendenza, prevedendo, oltre alle indagini geofisiche, anche l’esecuzione di saggi di scavo nell’area della nuova stazione di Rende*”, è stata prevista l’esecuzione di saggi di scavo di verifica preventiva nell’area della stazione di Rende.

A seguito delle interlocuzioni con la Soprintendenza Archeologia, belle arti e paesaggio per la provincia di Cosenza, sono stati inseriti ulteriori saggi di scavo nelle aree a rischio alto e medio-alto adiacenti il tracciato della via *Annia Popilia*.

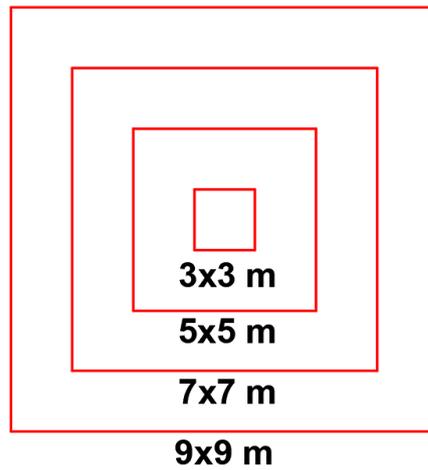
E’ prevista la realizzazione di 10 saggi di scavo articolati come di seguito:

- 6 saggi di scavo con riferimento al bordo scavo pari a m: 9x9 e profondità di m 4 rispetto all’attuale piano campagna
- 4 saggi di scavo con riferimento al bordo scavo pari a m: 7x7 e profondità di m 3 rispetto all’attuale piano campagna

In corrispondenza dei bordi di ciascun saggio, sono state previste gradonature per il primo metro di profondità raggiunto, al fine di poter condurre tutte le operazioni di scavo in condizioni di sicurezza (cfr. fig. 5, layout planimetria e sezione saggi di scavo).

Per i dettagli relativi all’ubicazione dei saggi di scavo rispetto alle opere in progetto, si rimanda al paragrafo 4.

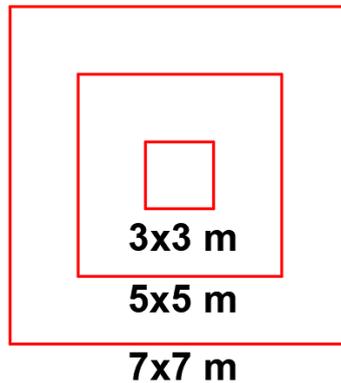
### Planimetria Saggio di scavo 9x9x4 m



### Sezione Saggio di scavo 9x9x4 m



### Planimetria Saggio di scavo 7x7x3 m



### Sezione Saggio di scavo 7x7x3 m



Figura 5- Saggi di scavo. Layout con planimetria e sezione delle tipologie 9x9 e 7x7 m.

Le aree sottoposte ad indagini di scavo saranno preventivamente oggetto di bonifica superficiale da ordigni esplosivi (BOE), eseguita mediante metal detector, che avrà il compito di segnalare la presenza nel sottosuolo di eventuali masse ferrose. Eventuali attività di scavo connesse alla verifica BOE saranno comunque seguite mediante assistenza archeologica.

Si procederà inizialmente alla esecuzione dello scavo, mediante ausilio di escavatore a benna liscia, con la costante assistenza di un archeologo specializzato.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>RADDOPPIO COSENZA – PAOLA/S. LUCIDO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
<b>PROGETTO DELLE INDAGINI ARCHEOLOGICHE</b> <b>RELAZIONE GENERALE</b>	COMMESSA <b>RC1C</b>	LOTTO <b>03 R 22</b>	CODIFICA <b>RG</b>	DOCUMENTO <b>AH0002 001</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>13 di 37</b>

Nel caso del raggiungimento di depositi a carattere archeologico si proseguirà, concordemente con le indicazioni impartite dalla Soprintendenza Archeologica territorialmente competente, con lo scavo archeologico stratigrafico, condotto manualmente.

Le attività di scavo saranno corredate dalla relativa documentazione tecnico-scientifica, redatta secondo le indicazioni impartite dalla Soprintendenza Archeologia, belle arti e paesaggio per la provincia di Cosenza, a cui spetta la direzione tecnico-scientifica delle indagini archeologiche.

Sulla base degli esiti dei suddetti saggi si definiranno, di concerto con la Soprintendenza Archeologica, le eventuali ulteriori attività archeologiche da eseguire.

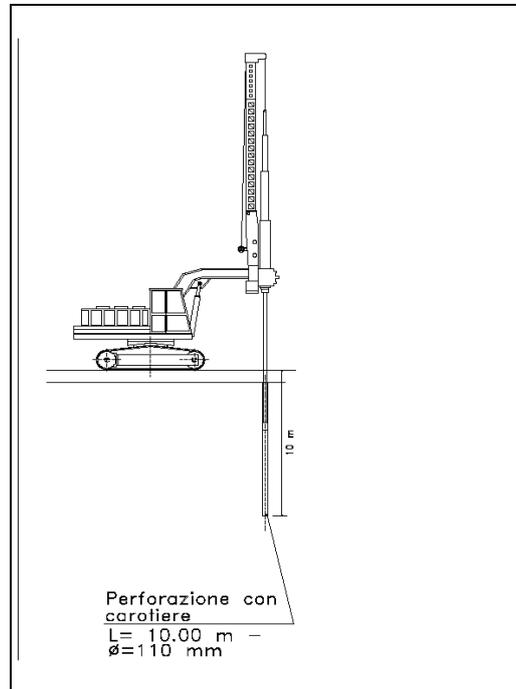
Si evidenzia che l'ubicazione dei saggi di scavo sugli elaborati cartografici di progetto è da intendersi approssimativa. Pertanto, il posizionamento sul campo dei suddetti saggi potrebbe subire leggere modifiche, a seguito della esigenza di adattare l'ubicazione dei saggi di scavo alla morfologia dei luoghi e della necessità di accesso alle aree oggetto delle indagini preventive.

### 3.1.3 SONDAGGI A CAROTAGGIO CONTINUO

Sulla base delle indicazioni fornite nel corso delle interlocuzioni con la Soprintendenza Archeologia, belle arti e paesaggio per la provincia di Cosenza, è stata prevista una campagna di carotaggi archeologici, disposti lungo il sedime del nuovo tracciato ferroviario.

Si propone di eseguire 51 sondaggi a carotaggio continuo al fine di redigere una sezione stratigrafica cumulativa, che dia evidenza dei livelli di antropizzazione dei terreni e delle caratteristiche della sequenza stratigrafica riscontrata.

I carotaggi sono stati posizionati in corrispondenza di diverse tipologie di opere (rilevati, viadotti, trincee, stazione di Rende, gallerie artificiali, viabilità): per i dettagli relativi all'ubicazione rispetto alle opere in progetto, si rimanda al paragrafo 4. Questi saranno realizzati con carotiere singolo meccanico, del diametro di 110 mm e raggiungeranno la profondità di 10 metri dall'attuale p.c., mediante assistenza archeologica continua (cfr. fig. 6, Layout carotaggi).



**Figura 6- Carotaggi archeologici. Layout**

Sulla base degli esiti dei suddetti carotaggi si definiranno, di concerto con la Soprintendenza Archeologica, le eventuali ulteriori attività archeologiche da eseguire.

Si evidenzia che l'ubicazione dei carotaggi archeologici sugli elaborati cartografici di progetto è da intendersi approssimativa. Pertanto, il posizionamento sul campo dei suddetti carotaggi potrebbe subire modifiche, a seguito della esigenza di adattare l'ubicazione dei carotaggi alla morfologia dei luoghi e alla necessità di accesso alle aree oggetto delle indagini preventive.

#### **4. UBICAZIONE DELLE AREE OGGETTO DELLE INDAGINI ARCHEOLOGICHE PREVENTIVE**

##### **4.1.1 INDAGINI GEOFISICHE**

In relazione al progetto, si propone di indagare con uno dei due metodi geofisici georadar e geoelettrica le aree di lavoro e i tratti d'opera accessibili, oggetto dell'intervento, che per la vicinanza con il tracciato ipotetico delle viabilità antiche sono state valutate dallo Studio Archeologico a rischio archeologico alto, medio-alto, medio e medio-

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>RADDOPPIO COSENZA – PAOLA/S. LUCIDO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	<b>PROGETTO DELLE INDAGINI ARCHEOLOGICHE</b> <b>RELAZIONE GENERALE</b>	COMMESSA <b>RC1C</b>	LOTTO <b>03 R 22</b>	CODIFICA <b>RG</b>	DOCUMENTO <b>AH0002 001</b>	REV. <b>B</b>

basso. Non è stato possibile prevedere indagini in aree inaccessibili e intercluse, in quelle completamente urbanizzate, nelle aree ferroviarie in presenza di binari, corsi d'acqua. In particolare, in corrispondenza delle fasce di rischio alto e medio-alto in adiacenza al tracciato della via *Annia Popilia*, le indagini geofisiche sono state sostituite, come richiesto dalla Soprintendenza Archeologia, belle arti e paesaggio per la provincia di Cosenza, dalla realizzazione di saggi di scavo archeologico o carotaggi archeologici.

Si evidenzia che la proposta di seguito illustrata è passibile di variazione in base all'effettivo stato dei luoghi e alla loro accessibilità.

Le attività di indagine, definite in dettaglio di concerto con la Soprintendenza territorialmente competente, verranno effettuate in ordine di priorità, al fine di acquisire gli elementi necessari ai sensi dell'art. 44, c. 2, legge 108/2021.

Le aree da sottoporre alle indagini non invasive sono rappresentate in relazione alle opere in progetto e ai gradi di rischio archeologico relativo valutati in sede di Studio Archeologico, secondo la seguente simbologia:



Il piano delle indagini è illustrato nelle planimetrie allegate: RC1C03R22P6AH0002001-002B e RC1C03R22P6AH0002005-006A e comprende 3 aree divise in 10 punti di intervento distinti, per una superficie totale pari a ca. 35.862 mq. Le aree sono localizzate come segue:

- **Area 1 – in corrispondenza di VI01 – RI01B.** Sulla base dell'accessibilità e dello stato dei luoghi sono stati individuati 3 punti di intervento (GF8-GF9-GF10) per un totale di ca. 7.242 mq in adiacenza al presunto tracciato viario della via *Annia Popilia* (figg. 7-8).



Figura 7- Area 1 – ubicazione indagini geofisiche su ortofoto



**Figura 8- Area 1- ubicazione indagini geofisiche su progetto**

- **Area 2:** in corrispondenza di GA07 - GA08 - GA09 - NV04 - NV05 - piazzale di emergenza lato Paola - piazzale di emergenza imbocco cunicolo BP - piazzale di emergenza imbocco cunicolo BD.

Sulla base dell'accessibilità e dello stato dei luoghi sono stati individuati 4 punti di intervento (GF1-GF2-GF3-GF4) per un totale di ca. 17.668 mq in adiacenza al presunto tracciato viario della via costiera tirrenica antica (figg. 9-10).



Figura 9- Area 2 – ubicazione indagini geofisiche su ortofoto

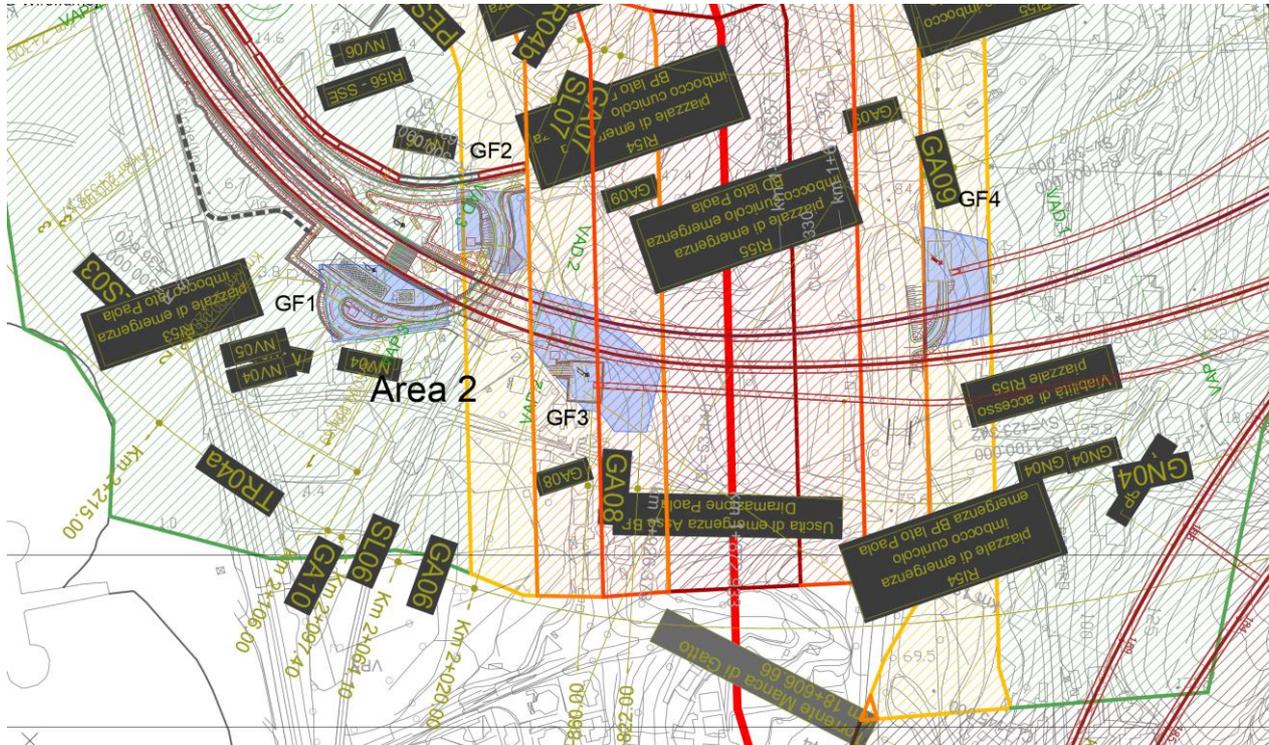
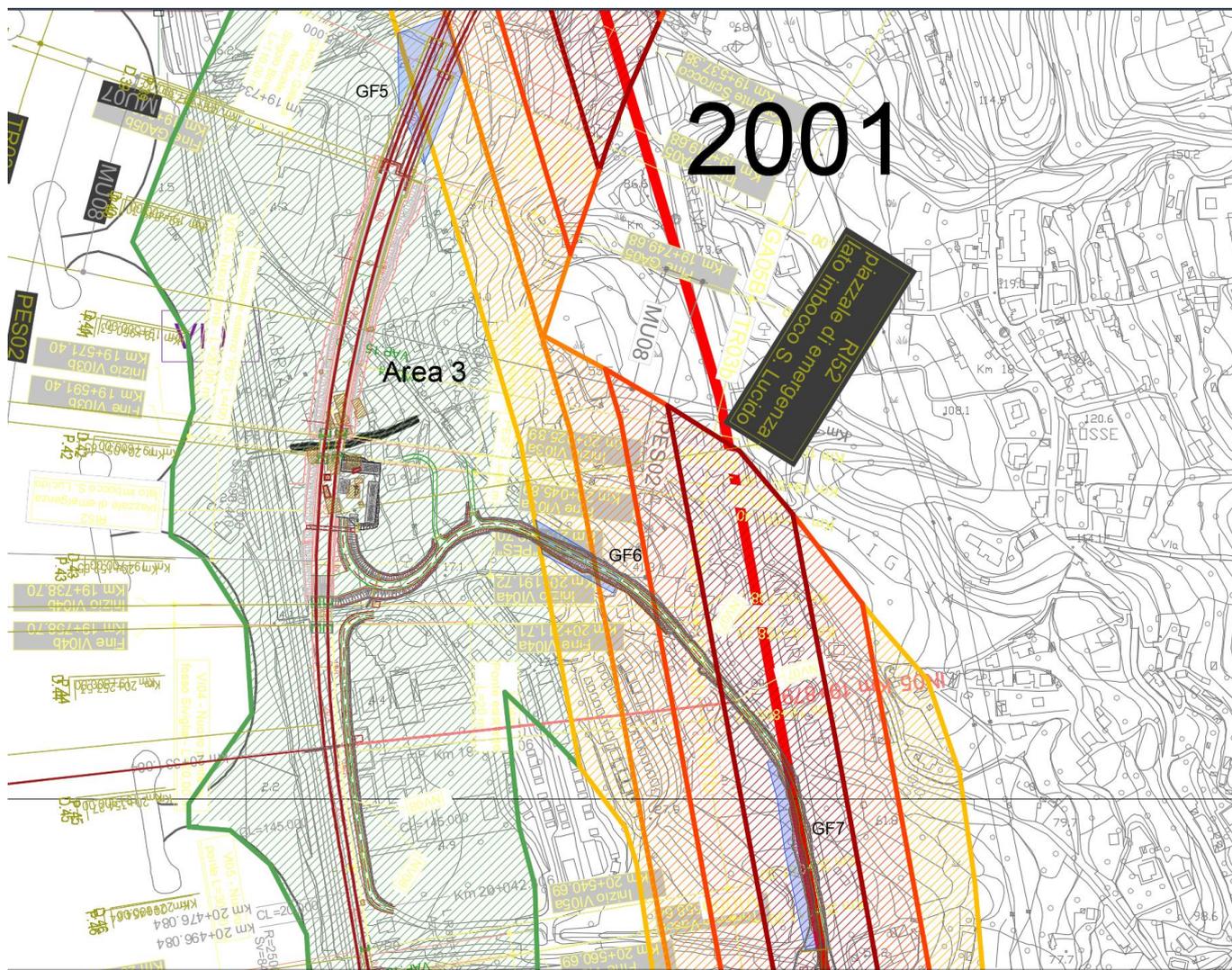


Figura 10- Area 2 – ubicazione indagini geofisiche su progetto

- **Area 3** – in corrispondenza di GA05A - GA05B - NV07. Sulla base dell'accessibilità e dello stato dei luoghi sono stati individuati 3 punti di intervento (GF5-GF6-GF7) per un totale di ca. 10.952 mq in adiacenza al presunto tracciato viario della via costiera tirrenica antica (figg. 11-12).



Figura 11- Area 3 – ubicazione indagini geofisiche su ortofoto



**Figura 12- Area 3– ubicazione indagini geofisiche su progetto**

#### 4.1.2 SAGGI DI SCAVO STRATIGRAFICO

L'opera ferroviaria in progetto prevede la realizzazione di un ampio tratto in galleria naturale, corrispondente al raddoppio della Galleria Santomarco, mentre nelle porzioni a Ovest (Lato Paola) e a Est (Lato Cosenza) si alternano tratti in rilevato, in viadotto e a brevi tratti in galleria artificiale e in trincea.

Come accennato in precedenza (cfr. paragrafo 3.1.2), in ottemperanza alla prescrizione n. 3 del CSLLPP è stata prevista l'esecuzione di saggi di scavo di verifica preventiva nell'area della stazione di Rende. Di questi, tre ricadono nell'area di ingombro della stazione stessa e tre nel tratto in trincea che la precede (si veda tabella sottostante).

Ulteriori saggi sono stati concordati a seguito delle interlocuzioni con la Soprintendenza Archeologia, belle arti e paesaggio per la provincia di Cosenza, in corrispondenza delle pile del viadotto VI01b ricadente in area a rischio alto e medio-alto, per via della prossimità con il tracciato della via *Annia Popilia*.

I saggi di scavo da eseguire sono riassunti nella tabella sottostante:

N. Saggio - Dimensioni	Comune	PK di intervento	Opera civile in progetto	Area a rischio	Tavola di riferimento
S.1 (7x7x3 m)	Rende	Dal km 1+146 al km 1+493	VI01b, pila	Alto	RC1C03R22P6AH0002001B
S.2 (7x7x3 m)	Rende	Dal km 1+146 al km 1+493	VI01b, pila	Medio-Alto	RC1C03R22P6AH0002001B
S.3 (7x7x3m)	Rende	Dal km 1+146 al km 1+493	VI01b, pila	Alto	RC1C03R22P6AH0002001B
S.4 (7x7x3 m)	Rende	Dal km 1+146 al km 1+493	VI01b, pila	Medio-Alto	RC1C03R22P6AH0002002B
S.5 (9x9x4 m)	Montalto Uffugo	km 3+375	TR 02a-TR02b, Asse binario pari-dispari, Variante 2 Sibari	Basso	RC1C03R22P6AH0002003A
S.6 (9x9x4 m)	Montalto Uffugo	km 3+455	TR 02a-TR02b, Asse binario pari-dispari	Basso	RC1C03R22P6AH0002003A

S.7 (9x9x4 m)	Montalto Uffugo	km 3+540	TR 02a-TR02b, Asse binario pari-dispari	Basso	RC1C03R22P6AH0002003A
S.8 (9x9x4 m)	Montalto Uffugo	Dal km 3+200 al km 3+600	TR 20 (stazione), Asse binario dispari-pari/marciapiede Nord,	Basso	RC1C03R22P6AH0002003A
S.9 (9x9x4 m)	Montalto Uffugo	Dal km 3+200 al km 3+600	TR 20 (stazione), Asse binario dispari-pari/marciapiede Nord, Sovrappasso	Basso	RC1C03R22P6AH0002003A
S.10 (9x9x4 m)	Montalto Uffugo	Dal km 3+200 al km 3+600	TR 20 (stazione), Asse binario dispari/marciapiede Sud	Basso	RC1C03R22P6AH0002003A

In particolare:

**Area A:**

Si prevede la realizzazione di n. 4 saggi di 7x7x3 m di profondità in corrispondenza delle pile del viadotto VI01b (figg.13-14).

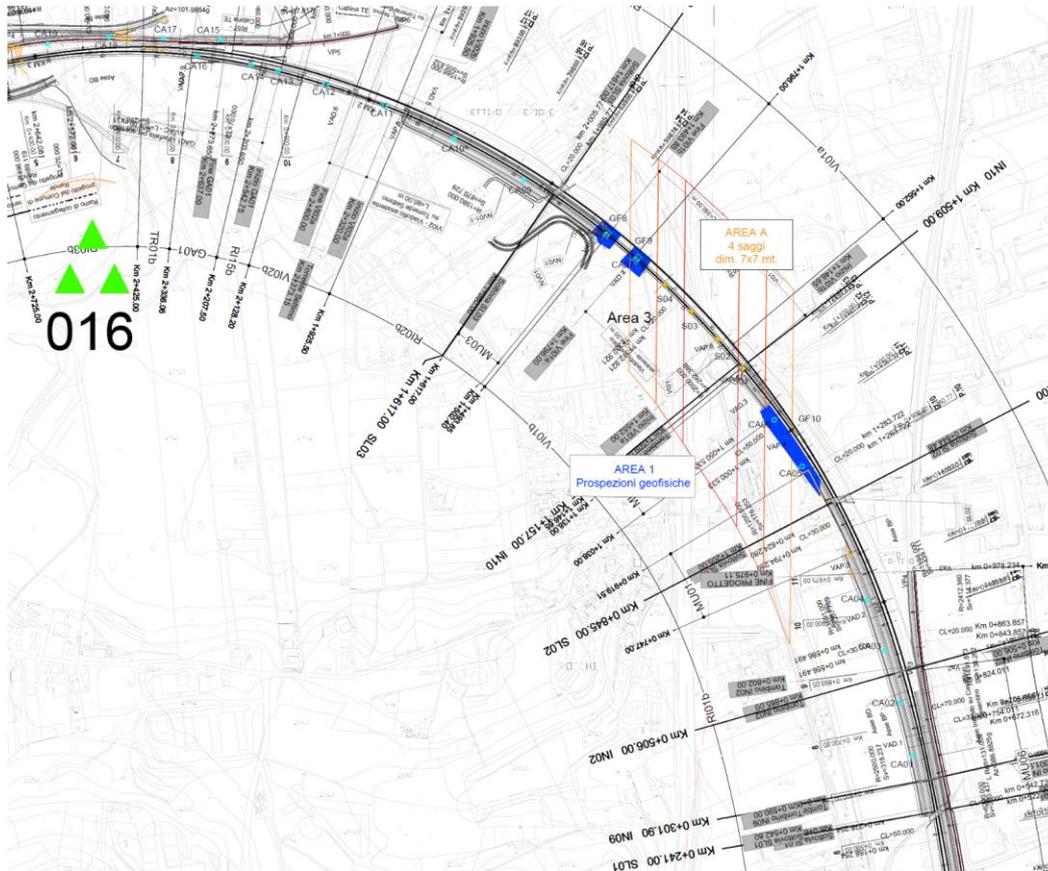
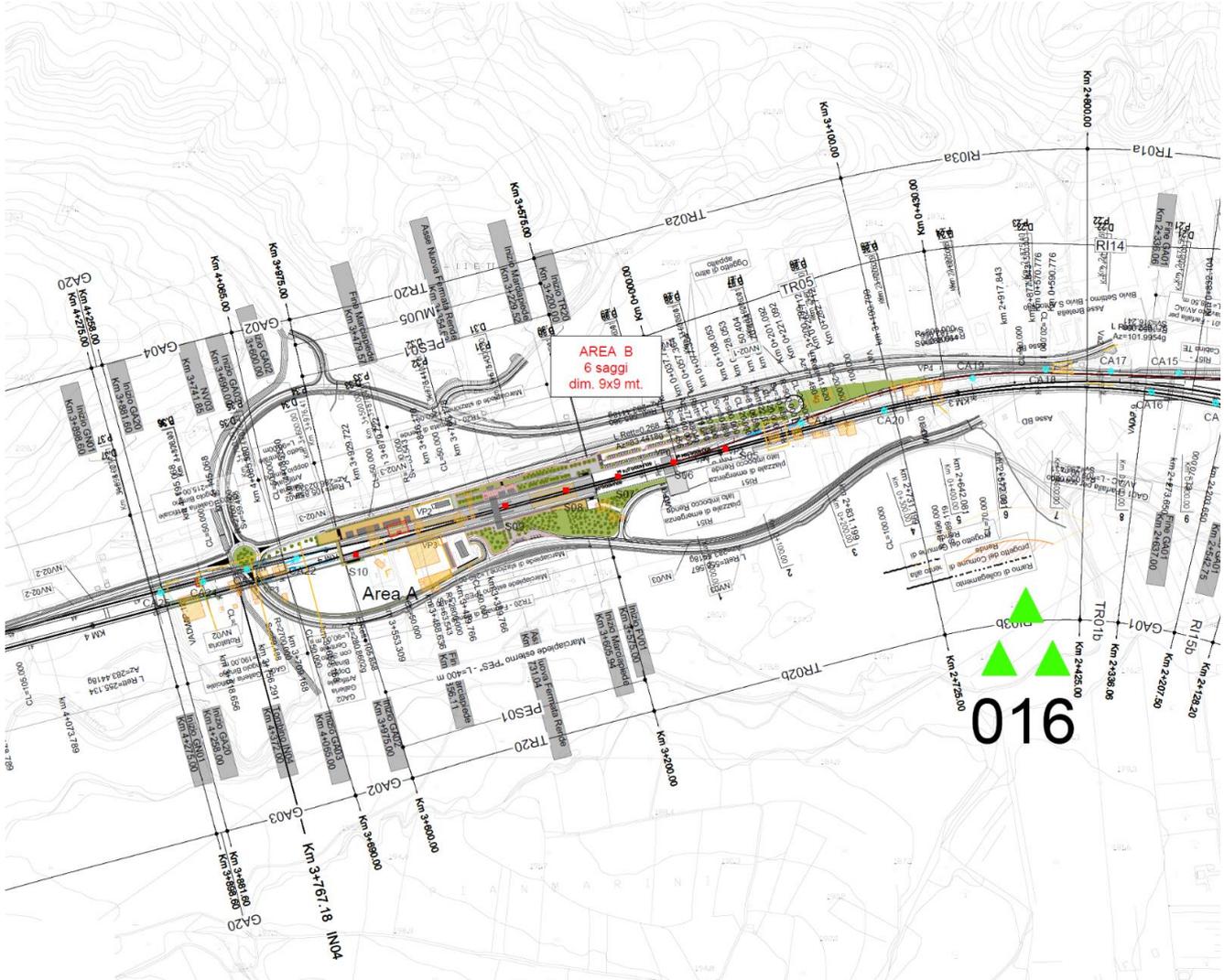




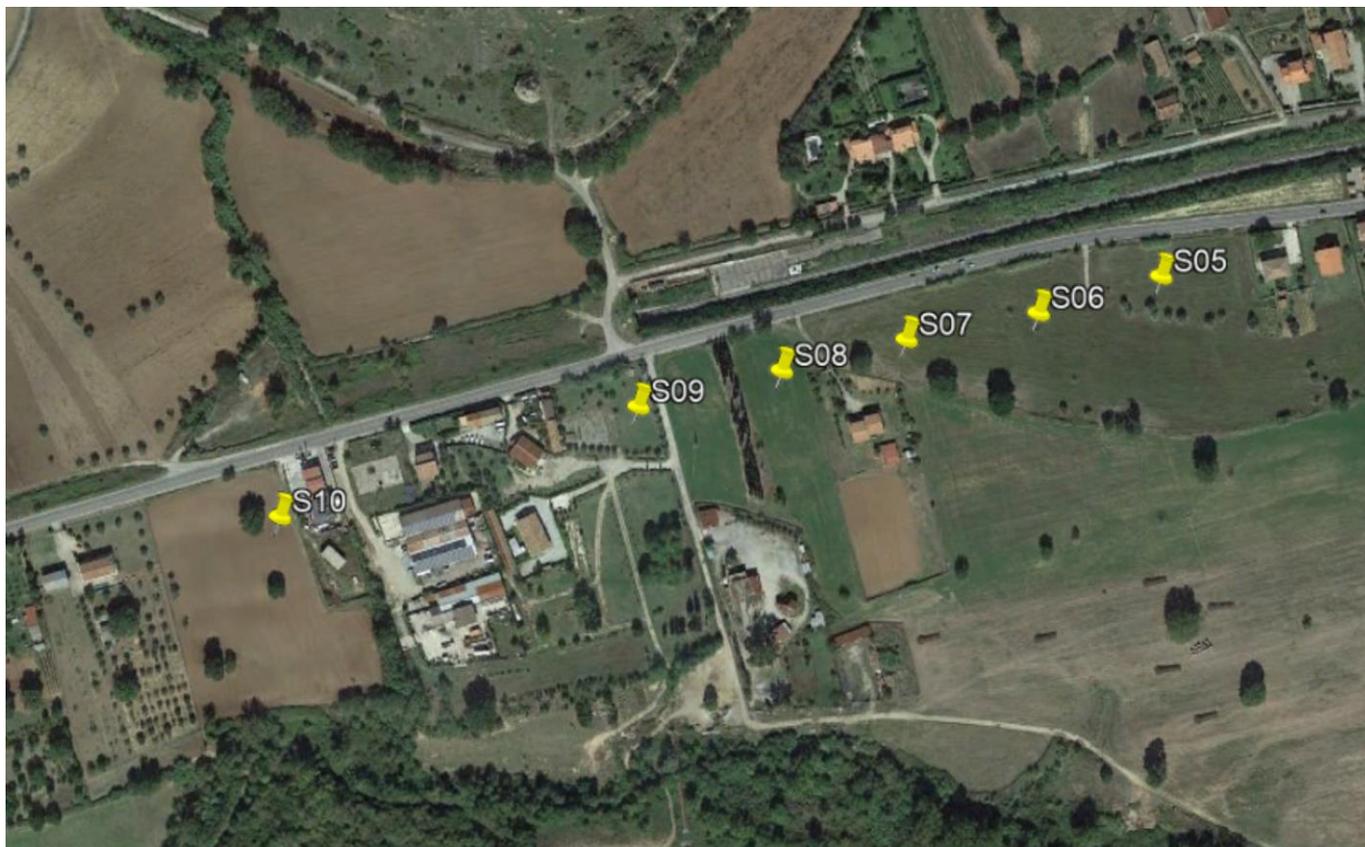
Figura 12- Area A – ubicazione dei saggi di scavo su ortofoto

**Area B:**

Si prevede la realizzazione di n. 3 saggi di 9x9x4 m di profondità in corrispondenza della trincea prevista per la stazione di Rende (S.10-S.9-S.8) e n. 3 saggi di 9x9x4 m di profondità ubicati lungo la trincea che precede la stazione stessa (S.7-S.6-S.5, figg. 15-16)



**Figura 15- Area B – ubicazione dei saggi di scavo su progetto**

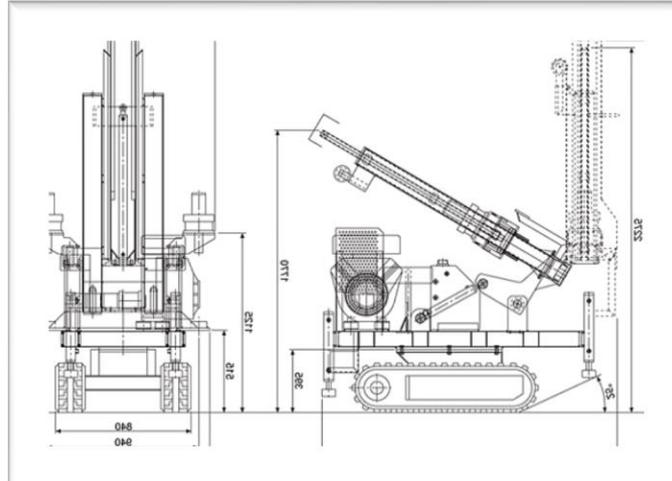


**Figura 16- Area B – ubicazione dei saggi di scavo su progetto**

### **4.1.3 CAROTAGGI ARCHEOLOGICI**

I carotaggi archeologici sono ubicati in corrispondenza di tutto il tracciato ferroviario, ad esclusione dell'opera in galleria naturale. Questo al fine di fornire dati sufficienti per una valutazione complessiva delle stratigrafie presenti nelle diverse aree in cui saranno effettuati gli scavi. L'ubicazione degli stessi è stata determinata da due fattori principali: la necessità di garantire uno spazio sufficiente alla carotatrice per effettuare le lavorazioni e la possibilità di raggiungere le aree più prossime alla sede ferroviaria.

Il piano che qui si sottopone per l'approvazione, prevede l'esecuzione di n. 51 carotaggi archeologici (ognuno con diametro di m 0,10), spinti sino alla profondità di mt. 10,00 dall'attuale piano di calpestio, eseguiti mediante ausilio di un carotiere meccanico di dimensioni ridotte (fig. 13), con costante presenza dell'archeologo specializzato in campo, che avrà modo di verificare in situ l'esito dei carotaggi archeologici.



**Figura 13. Esempio di carotiere meccanico di dimensioni ridotte**

I carotaggi ubicati lungo il tracciato che si sviluppa lato Cosenza (CA 01-16), sono dislocati lungo i tratti d'opera che si affiancano al viadotto ferroviario esistente (Rilevato RI01b, Viadotto VI01b, Rilevato RI02b, Viadotto VI02b, Rilevato RI15b, galleria artificiale GA01, fig. 14).

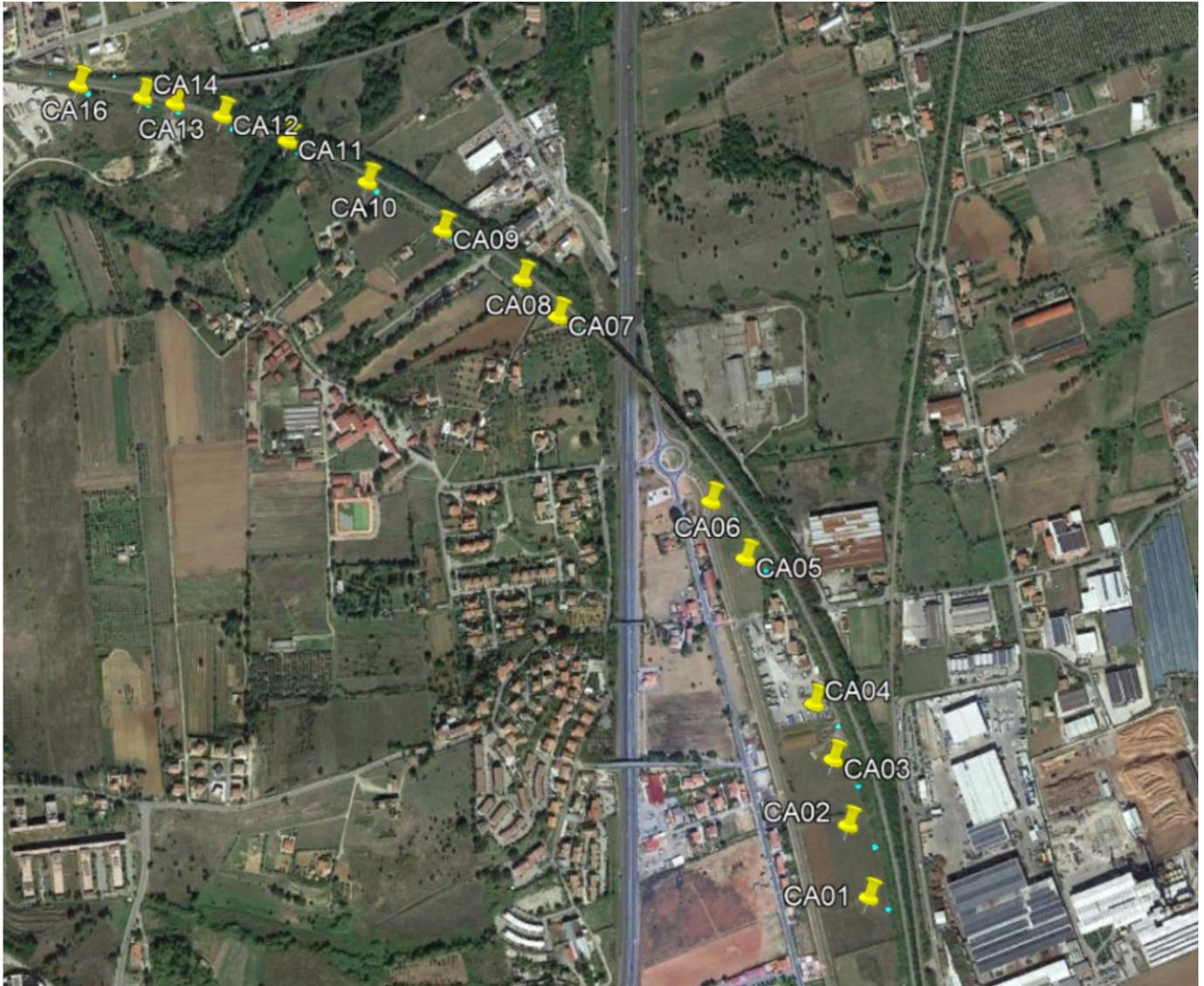


Figura 14. Ubicazione carotaggi 01-16.

In corrispondenza della Variante 2 verso Sibari sono ubicati i carotaggi CA 15-17-18-19 (Viadotto VI0, Rilevato RI14), mentre i carotaggi CA 20-21, sono localizzati in corrispondenza della trincea che precede la stazione di Rende (Trincea TR05, fig. 15).



**Figura 15. Ubicazione carotaggi 15-17-18-19-20-21.**

I carotaggi nn. CA 22-23-24-25 sono posizionati in corrispondenza delle gallerie artificiali che precedono l'imbocco alla galleria naturale GN01 (GA02, GA03, GA04, GA20, fig. 16).

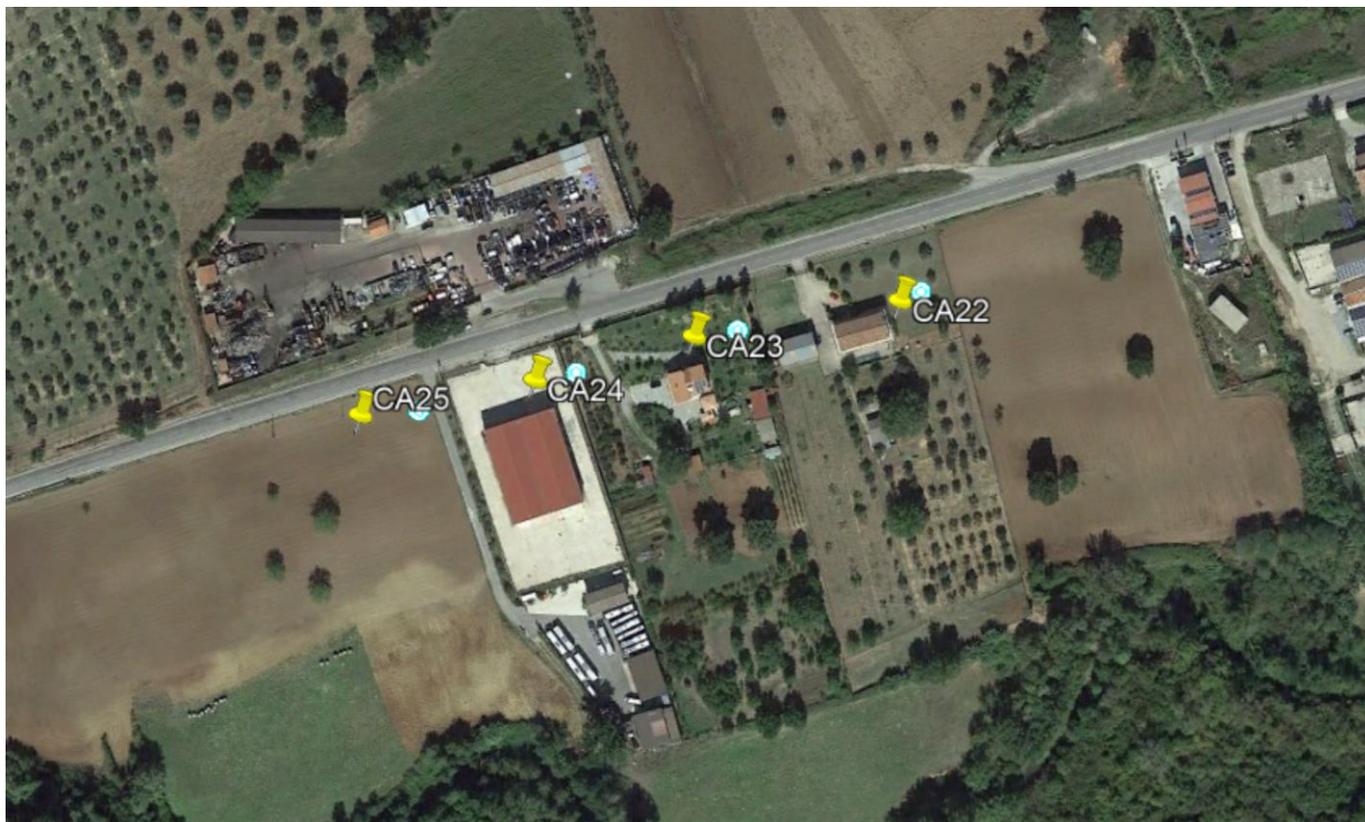


Figura 16. Ubicazione carotaggi 22-23-24-25.

Lungo il tracciato che si sviluppa a Nord in direzione di Paola, sono stati posizionati i carotaggi dal n. 26 al 35. Questi sono ubicati in corrispondenza delle gallerie artificiali GA07 E GA08 e sulle restanti parti d'opera (trincee e rilevati) che si sviluppano fino a fine intervento, come da immagine sottostante (fig. 17).



**Figura 17. Ubicazione carotaggi 26-35.**

Infine, nella parte finale del tracciato che si sviluppa a partire dallo sbocco della galleria naturale GN01F in direzione di San Lucido, sono stati posizionati i carotaggi dal n. 36 al 51. Questi sono ubicati in corrispondenza di tutti i tratti d'opera presenti (trincee e rilevati, gallerie artificiali GA05A-GA05B) che si sviluppano fino a fine intervento e in corrispondenza della nuova viabilità NV07 (da CA 47 a CA 51), come da immagine sottostante (fig. 18).



Figura 18. Ubicazione carotaggi 36-51

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>RADDOPPIO COSENZA – PAOLA/S. LUCIDO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
<b>PROGETTO DELLE INDAGINI ARCHEOLOGICHE</b> <b>RELAZIONE GENERALE</b>	COMMESSA RC1C	LOTTO 03 R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO AH0002 001	REV. B	FOGLIO 34 di 37

## 5 INDAGINI ARCHEOLOGICHE PREVENTIVE. MODALITA' DI ESECUZIONE

### 5.1 SAGGI DI SCAVO ARCHEOLOGICO

Tutte le attività di scavo archeologico saranno eseguite sotto la direzione scientifica della Soprintendenza Archeologica territorialmente competente, prevedendo le necessarie esigenze di progressiva documentazione delle unità stratigrafiche emerse, sia in caso di esito positivo delle indagini che negativo.

Impiantato il cantiere presso l'area di indagine, si procederà inizialmente alla esecuzione dello scavo, con ausilio di escavatore a benna liscia, con la costante assistenza di uno o più operatori archeologi specializzati, i cui curricula saranno preliminarmente sottoposti ad approvazione dalla Soprintendenza.

Gli scavi verranno eseguiti nel rispetto delle condizioni di sicurezza, sino alle profondità previste in progetto rispetto all'attuale piano di campagna (cfr. tabella *supra*).

Contestualmente a tutte le suddette operazioni, è stata considerata la costante assistenza tecnico- scientifica di uno o più archeologi, che procederanno ad individuare e a documentare la sequenza stratigrafica riscontrata, eventuali depositi, strutture e/o manufatti antropici, nel corso delle indagini di scavo preventivo. Si prevede anche l'impiego di uno o più topografi-disegnatori, che avranno il compito di posizionare su base cartografica e di progetto le trincee di indagine e di redigere la documentazione grafica di dettaglio delle aree indagate (planimetrie, sezioni e prospetti di dettaglio, a scala adeguata), anche in caso di esito negativo delle indagini.

Nel caso del raggiungimento di depositi a carattere archeologico si proseguirà, concordemente con le indicazioni impartite dalla Soprintendenza Archeologica territorialmente competente, con lo scavo archeologico stratigrafico, condotto manualmente.

Sulla base degli esiti dei suddetti saggi si definiranno infine, di concerto con la Soprintendenza Archeologica, le eventuali ulteriori attività archeologiche da eseguire.

Qualora le indagini dovessero restituire reperti archeologici, si precederà al loro lavaggio, all'incassettamento ed alla precatalogazione dei manufatti antichi.

Le attività di scavo saranno corredate dalla relativa documentazione tecnico-scientifica, redatta secondo le indicazioni impartite dalla Soprintendenza Archeologica.

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>RADDOPPIO COSENZA – PAOLA/S. LUCIDO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b></p>					
<p><b>PROGETTO DELLE INDAGINI ARCHEOLOGICHE</b> <b>RELAZIONE GENERALE</b></p>	<p>COMMESSA RC1C</p>	<p>LOTTO 03 R 22</p>	<p>CODIFICA RG</p>	<p>DOCUMENTO AH0002 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 35 di 37</p>

## 5.2 CAROTAGGI ARCHEOLOGICI

Tutte le attività di scavo saranno eseguite sotto la direzione scientifica della Soprintendenza Archeologica territorialmente competente, prevedendo le necessarie esigenze di progressiva documentazione delle carote estratte, sia in caso di esito positivo che negativo delle indagini.

Impiantato il cantiere presso l'area di indagine, si procederà inizialmente alla esecuzione dello scavo, con ausilio carotiere meccanico, con la costante assistenza di uno o più operatori archeologi specializzati, i cui curricula saranno preliminarmente sottoposti ad approvazione dalla Soprintendenza.

I carotaggi verranno eseguiti nel rispetto delle condizioni di sicurezza, sino alle profondità previste in progetto (10 metri di profondità/cadauno) rispetto all'attuale piano di campagna.

Contestualmente a tutte le suddette operazioni, gli archeologi incaricati procederanno ad individuare e a documentare la sequenza stratigrafica riscontrata, eventuali depositi, strutture e/o manufatti antropici.

Sulla base degli esiti dei suddetti carotaggi si definiranno, di concerto con la Soprintendenza Archeologica, le eventuali ulteriori attività archeologiche da eseguire.

Le attività di scavo saranno corredate dalla relativa documentazione tecnico-scientifica, redatta secondo le indicazioni impartite dalla Soprintendenza Archeologica, comprensiva della lettura geomorfologica delle carote estratte.

## 5.3 PROSPEZIONI DI SUPERFICIE

Tutte le attività di indagine saranno eseguite sotto la direzione scientifica della Soprintendenza Archeologica territorialmente competente, con l'impiego di uno o più operatori archeologi specializzati, i cui curricula saranno preliminarmente sottoposti ad approvazione dalla Soprintendenza.

Impiantato il cantiere presso l'area di indagine, si procederà inizialmente alla pulizia delle superfici da sottoporre a prospezione, cui seguirà il posizionamento sul terreno degli stendimenti dotati di elettrodi.

Una volta acquisiti i dati sul campo, il personale specialistico procederà con l'ausilio di appositi software, all'elaborazione dei dati acquisiti ed alla restituzione/interpretazione degli stessi, mediante redazione di elaborati scritti e grafici.

Sulla base degli esiti delle suddette prospezioni si definiranno, di concerto con la Soprintendenza Archeologica, le eventuali ulteriori attività archeologiche da eseguire.

	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>RADDOPPIO COSENZA – PAOLA/S. LUCIDO</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
<b>PROGETTO DELLE INDAGINI ARCHEOLOGICHE</b> <b>RELAZIONE GENERALE</b>	COMMESSA <b>RC1C</b>	LOTTO <b>03 R 22</b>	CODIFICA <b>RG</b>	DOCUMENTO <b>AH0002 001</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>36 di 37</b>

## 6 DOCUMENTAZIONE ARCHEOLOGICA

L'archeologo, oltre a seguire le attività *in situ*, avrà il compito di predisporre la seguente documentazione tecnico-scientifica, quale ad esempio:

- giornale di scavo
- rapporti periodici
- compilazione di schede di unità stratigrafica (US, USM, USR)
- documentazione grafica di dettaglio (planimetrie e sezioni, posizionamento delle indagini georeferenziato)
- documentazione fotografica, con relativi elenchi
- relazione finale tecnico-scientifica delle indagini
- eventuale elenco dei reperti mobili rinvenuti
- documentazione grafica, fotografica e scritta (metodologica ed interpretativa), in relazione all'esito delle prospezioni di superficie eseguite
- documentazione grafica, fotografica e scritta (metodologica ed interpretativa), in relazione all'esito dei carotaggi eseguiti

Eventuali ulteriori documenti, ad integrazione di quanto sopra indicato, e/o ulteriori specifiche, potranno essere dettagliate dalla Soprintendenza Archeologica nel corso delle attività.

Tutta la documentazione scientifica prodotta (descrittiva, grafica e fotografica) sarà consegnata alla Soprintendenza Archeologica territorialmente competente in formato, digitale e su supporto informatico.

## 7 ELABORATI GRAFICI IN ALLEGATO

Parte integrante della presente relazione sono i seguenti elaborati grafici (in scala 1:2.000), con ubicazione dei saggi di scavo, delle prospezioni geofisiche e dei carotaggi rispetto al tracciato in progetto, e la relativa valutazione del potenziale rischio archeologico (sono campite solamente le aree a rischio alto, medio-alto, medio e medio-basso), effettuata in sede di redazione del progetto preliminare:

- Elaborato con codice: RC1C03R22P6AH0002001B
- Elaborato con codice: RC1C03R22P6AH0002002B
- Elaborato con codice: RC1C03R22P6AH0002003A

- Elaborato con codice: RC1C03R22P6AH0002004A
- Elaborato con codice: RC1C03R22P6AH0002005A
- Elaborato con codice: RC1C03R22P6AH0002006A