



00	14/02/2023	Prima emissione	E. Giannitrapani	A. Scognetti	C. Di Michele
N.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONI	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO
CODIFICA ELABORATO					



**ELETTRODOTTO AEREO A 380 kV DT
"CHIARAMONTE GULFI – CIMINNA" ED OPERE CONNESSE**

**Progettazione Indagini archeologiche
(art. 25, comma 8 - D.lgs. 50/2016)
Provincia di Enna**

REVISIONI					
	00	14/02/2023	Prima emissione	F.Macerola SVP-ATP-ARC S.Salaro RIT-REI-ARIPD	A. Alban GPI-PM-CC
	N.	DATA	DESCRIZIONE	ESAMINATO	ACCETTATO



NUMERO E DATA ORDINE:	4000097437 del 03.02.2023
MOTIVO DELL'INVIO:	<input checked="" type="checkbox"/> PER ACCETTAZIONE <input type="checkbox"/> PER INFORMAZIONE

CODIFICA ELABORATO	
REGR10004C2832495	

 <small>T E R N A G R O U P</small>	ELETTRODOTTO AEREO A 380 kV DT “CHIARAMONTE GULFI – CIMINNA” ED OPERE CONNESSE Progettazione Indagini archeologiche (art. 25, comma 8 - D.lgs. 50/2016) Provincia di Enna	
Codifica Elaborato Terna: REGR10004C2832495	Rev. 00	Codifica Elaborato Proger: Rev. 00

Indice

1.	PREMESSA	3
2.	DESCRIZIONE SINTETICA DELLE OPERE IN PROGETTO.....	4
2.1.	Modalità di realizzazione degli elettrodotti aerei.....	4
2.2.	Attività di scavo previste	5
3.	METODOLOGIA PER LA PREDISPOSIZIONE DEL PIANO DI INDAGINI ARCHEOLOGICHE	16
3.1.	Area di intervento.....	16
3.2.	Criteri e modalità di esecuzione.....	17
3.3.	Allestimento cantiere e ripristino delle aree	19
3.4.	Documentazione di scavo.....	19
3.5.	Gestione dei materiali.....	20
3.6.	Organigramma	21

 T E R N A G R O U P	ELETTRODOTTO AEREO A 380 kV DT “CHIARAMONTE GULFI – CIMINNA” ED OPERE CONNESSE Progettazione Indagini archeologiche (art. 25, comma 8 - D.lgs. 50/2016) Provincia di Enna	 PROGER
Codifica Elaborato Terna: REGR10004C2832495	Rev. 00	Codifica Elaborato Proger: Rev. 00

1. PREMESSA



Scopo del presente elaborato è proporre un progetto di saggi archeologici preventivi ai sensi dell'art. 25, comma 8 del D.lgs. 50/2016 da realizzarsi lungo il tracciato dell'elettrodotto aereo a 380 kV in doppia terna “Chiaromonte Gulfi – Ciminna”.

Il progetto definitivo dell'opera è stato autorizzato con Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico n. 239/EL-279bis/347/2021, dopo aver ottenuto giudizio di compatibilità ambientale positivo con prescrizioni da parte dell'ex Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) di concerto con l'ex Ministero per i beni e le attività culturali e per il turismo (MiBACT), dapprima con il DM 104/2016 e, successivamente ad un aggiornamento progettuale, con DM 125/2020. Il DM 125/2020, agli artt. 2 e 3, ha confermato, rispettivamente, le prescrizioni di cui al parere della Commissione tecnica di verifica dell'impatto ambientale VIA e VAS (CTVIA) n. 1935 dell'11 dicembre 2015 e quelle di cui al parere MiBACT n. 5968 del 2 marzo 2016.

In particolare, la condizione ambientale B1 del Decreto di Compatibilità Ambientale richiede che:

“Tutte le opere e le attività di cantiere (con la connessa viabilità di servizio), che in progetto prevedono opere di scavo e di alterazione dell'assetto geomorfologico esistente, e che sono da realizzare nelle aree indiziate d'interesse archeologico dovranno essere puntualmente localizzate prima della progettazione esecutiva nei terreni attraversati dall'elettrodotto ai fini delle indagini archeologiche da eseguire secondo modalità operative concordate con le soprintendenze competenti per territorio [...]” e, ancora più precisamente, il parere della Soprintendenza BB.CC.AA. di Enna, nota prot. n. 2130 del 18 settembre 2015, ha prescritto la realizzazione di saggi archeologici in corrispondenza dei sostegni dal n. 169 al n. 171, in quanto ricadenti all'interno dei siti di interesse archeologico individuati dall'Ente.

La presente relazione è redatta, pertanto, in ottemperanza alle prescrizioni suddette, al fine di predisporre il piano di indagini archeologiche di cui al citato art. 25, comma 8 del D.lgs. 50/2016.

 T E R N A G R O U P	ELETTRODOTTO AEREO A 380 kV DT “CHIARAMONTE GULFI – CIMINNA” ED OPERE CONNESSE Progettazione Indagini archeologiche (art. 25, comma 8 - D.lgs. 50/2016) Provincia di Enna	 PROGER
Codifica Elaborato Terna: REGR10004C2832495	Rev. 00	Codifica Elaborato Proger: Rev. 00

2. DESCRIZIONE SINTETICA DELLE OPERE IN PROGETTO

2.1. Modalità di realizzazione degli elettrodotti aerei



La realizzazione di un elettrodotto aereo è suddivisibile nelle seguenti fasi operative principali:

1. attività preliminari:
 - a. realizzazione di infrastrutture provvisorie;
 - b. tracciamento dell’opera ed ubicazione dei sostegni della linea;
 - c. realizzazione dei “microcantieri”;
2. esecuzione delle fondazioni dei sostegni;
3. trasporto e montaggio dei sostegni;
4. messa in opera dei conduttori e delle corde di guardia;
5. ripristini (riguarderanno i siti di cantiere per la realizzazione dei sostegni e le piste di accesso), con demolizione e rimozione di eventuali opere provvisorie e ripiantumazione, laddove necessario, dei siti con essenze autoctone, dopo aver opportunamente ricostruito l’andamento originario del terreno.

La realizzazione di piste di accesso alle piazzole sarà senz’altro limitata, dal momento che verrà per lo più utilizzata la viabilità ordinaria e secondaria esistente. In funzione della posizione dei sostegni, generalmente localizzati su aree agricole, si utilizzeranno le strade campestri esistenti e/o gli accessi naturali dei fondi stessi. Si potranno, in qualche caso, realizzare brevi raccordi tra strade esistenti e siti dei sostegni.

Le piste avranno una larghezza media di circa 4 m e l’impatto con lo stato dei luoghi circostante sarà limitato ad un’eventuale azione di scorticamento superficiale del terreno.

Predisposti gli accessi alle piazzole di realizzazione dei sostegni, si procederà all’allestimento di un cosiddetto “microcantiere”, delimitato da opportuna segnalazione, in corrispondenza di ciascun sostegno. Si tratta di cantieri destinati alle operazioni di scavo e getto in cemento armato delle fondazioni, rinterro ed infine assemblaggio degli elementi costituenti il sostegno. Mediamente questi interessano un’area delle dimensioni di circa 30x30 m. La fase di allestimento del microcantiere prevede, inoltre, la pulizia del terreno con lo scotico dello strato fertile e il suo accantonamento per riutilizzarlo nell’area al termine dei lavori (ad esempio per il ripristino delle piste di cantiere). Le attività che comportano una consistente movimentazione del terreno, quindi, riguardano principalmente lo scavo delle fondazioni di cui al paragrafo successivo.

 T E R N A G R O U P	ELETTRODOTTO AEREO A 380 kV DT “CHIARAMONTE GULFI – CIMINNA” ED OPERE CONNESSE Progettazione Indagini archeologiche (art. 25, comma 8 - D.lgs. 50/2016) Provincia di Enna	 PROGER
Codifica Elaborato Terna: REGR10004C2832495	Rev. 00	Codifica Elaborato Proger: Rev. 00

2.2. Attività di scavo previste

L'attività avrà inizio con lo scavo delle fondazioni; si tratta in ogni caso di scavi di modesta entità limitati a quelli strettamente necessari alla fondazione.

Le attività proseguono quindi con il posizionamento delle armature ed il successivo getto di calcestruzzo.

Di seguito sono descritte in generale le principali attività previste per la realizzazione delle fondazioni dei sostegni a traliccio e tubolare.

Sostegni a traliccio

Ciascun sostegno a traliccio è dotato di quattro piedini separati e delle relative fondazioni, strutture interrato atte a trasferire i carichi strutturali (compressione e trazione) dal sostegno al sottosuolo.

L'abbinamento tra ciascun sostegno e la relativa fondazione è determinato nel Progetto Unificato Terna mediante apposite “tabelle delle corrispondenze” tra sostegni, monconi e fondazioni.

Le fondazioni unificate per i sostegni della serie 380 kV semplice terna sono del tipo a piedini separati e sono utilizzabili su terreni normali, di buona o media consistenza.

Ciascun piedino di fondazione è composto di tre parti:

- un blocco di calcestruzzo armato costituito da una base, che appoggia sul fondo dello scavo, formata da una serie di platee (parallelepipedi a pianta quadrata) sovrapposte; detta base è simmetrica rispetto al proprio asse verticale;
- un colonnino a sezione circolare, inclinato secondo la pendenza del montante del sostegno;
- un “moncone” annegato nel calcestruzzo al momento del getto, collegato al montante del “piede” del sostegno. Il moncone è costituito da un angolare, completo di squadrette di ritenuta, che si collega con il montante del piede del sostegno mediante un giunto a sovrapposizione. I monconi sono raggruppati in tipi, caratterizzati dalla dimensione dell'angolare, ciascuno articolato in un certo numero di lunghezze.

Vengono inoltre realizzati dei piccoli scavi in prossimità di ciascun sostegno per la posa dei dispersori di terra, con successivo rinterro e costipamento.

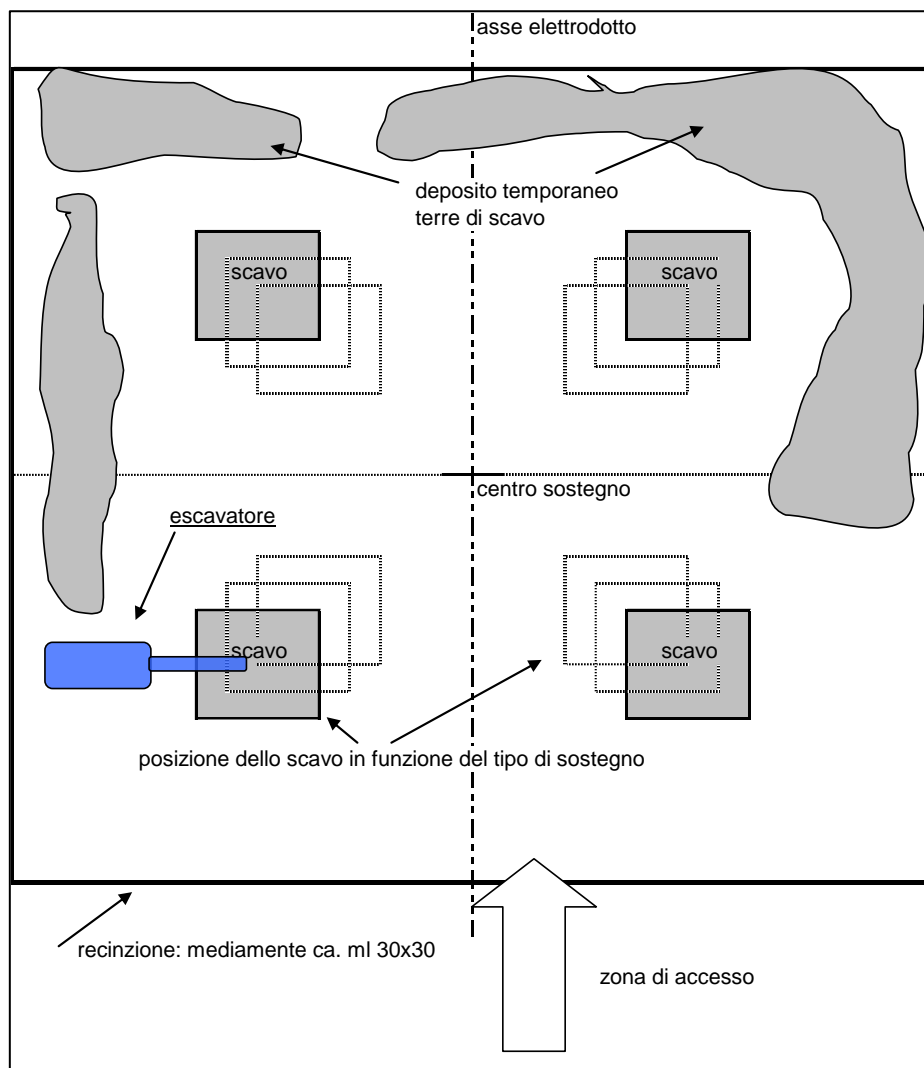




Figura 1 - Fondazioni a piedini separati



Realizzazione di fondazioni Superficiali tipo CR per un sostegno a traliccio.

Nell'immagine si possono osservare le quattro buche, la base del sostegno collegata alla fondazione tramite i "monconi" ed i casseri utilizzati per i quattro colonnini.

 T E R N A G R O U P	ELETTRODOTTO AEREO A 380 kV DT “CHIARAMONTE GULFI – CIMINNA” ED OPERE CONNESSE Progettazione Indagini archeologiche (art. 25, comma 8 - D.lgs. 50/2016) Provincia di Enna	
Codifica Elaborato Terna: REGR10004C2832495	Rev. 00	Codifica Elaborato Proger: Rev. 00



Realizzazione di fondazioni superficiali tipo CR per un sostegno a traliccio. Nell'immagine si può osservare una fondazione CR appena “scasserata”. Si possono distinguere facilmente la parte inferiore a parallelepipedo tronco piramidale ed il colonnino di raccordo con la “base” del sostegno

L'abbinamento tra ciascun sostegno e la relativa fondazione è determinato sulla base delle risultanze delle prove penetrometriche e dei sondaggi geognostici con successiva caratterizzazione geotecnica dei rilievi geologici.



Per sostegni posizionati su terreni con scarse caratteristiche geomeccaniche, su terreni instabili o su terreni allagabili, sono progettate fondazioni speciali (pali trivellati, micropali).

Le tipologie di fondazioni adottate per i sostegni in oggetto, possono essere così raggruppate:

tipologia di sostegno	Fondazione	Tipologia fondazione
Traliccio	superficiale	tipo CR
	profonda	su pali trivellati
		micropali tipo tubfix

Predisposti gli accessi alle piazzole per la realizzazione dei sostegni, si procede alla pulizia del terreno e allo scavo delle fondazioni.

Nel caso di realizzazione di fondazioni superficiali a plinto con riseghe, ognuna delle quattro buche di alloggiamento della fondazione è realizzata utilizzando un escavatore ed ha dimensioni di circa 3x3 m con una profondità non superiore a 4 m, per un volume medio di scavo pari a circa 30 m³; una volta realizzata

 T E R N A G R O U P	ELETTRODOTTO AEREO A 380 kV DT "CHIARAMONTE GULFI – CIMINNA" ED OPERE CONNESSE Progettazione Indagini archeologiche (art. 25, comma 8 - D.lgs. 50/2016) Provincia di Enna	 PROGER
Codifica Elaborato Terna: REGR10004C2832495	Rev. 00	Codifica Elaborato Proger: Rev. 00

l'opera, la parte che resterà in vista sarà costituita dalla parte fuori terra dei colonnini di diametro di circa 1 m.

Pulita la superficie di fondo scavo si getta, se ritenuto necessario per un migliore livellamento, un sottile strato di "magrone".

In seguito, si procede con il montaggio dei raccordi di fondazione e dei piedi, il loro accurato livellamento, la posa dell'armatura di ferro e delle casserature, il getto del calcestruzzo.

Trascorso il periodo di stagionatura dei getti, si procede al disarmo delle casserature. Si esegue quindi il rinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo, ripristinando il preesistente andamento naturale del terreno.

Qualora i sostegni risultino posizionati su terreni con più bassi valori delle caratteristiche geomeccaniche, saranno utilizzate fondazioni profonde (pali trivellati e/o micropali), per le quali è stato sviluppato un progetto specifico a valle delle indagini geognostiche.



La realizzazione delle fondazioni con pali trivellati avviene come segue:

- pulizia del terreno; posizionamento della macchina operatrice; realizzazione di un fittone per ogni piedino mediante trivellazione fino alla quota prevista in funzione della litologia del terreno desunta dalle prove geognostiche eseguite in fase esecutiva con diametri che variano da 1,5 a 1,0 m; posa dell'armatura; getto del calcestruzzo fino alla quota di imposta della fondazione del traliccio;
- dopo almeno sette giorni di stagionatura del calcestruzzo del trivellato si procederà al montaggio e posizionamento della base del traliccio; alla posa dei ferri d'armatura ed al getto di calcestruzzo per realizzare il raccordo di fondazione al trivellato; ed infine al ripristino del piano campagna ed all'eventuale rinverdimento.

Durante la realizzazione dei trivellati, per limitare gli inconvenienti dovuti alla presenza di falda, verrà utilizzata, in alternativa al tubo forma metallico, di materiale polimerico che a fine operazioni dovrà essere recuperata e/o smaltita secondo le vigenti disposizioni di legge.

La realizzazione delle fondazioni con micropali avviene come segue:

- pulizia del terreno; posizionamento della macchina operatrice; realizzazione di una serie di micropali per ogni piedino con trivellazione fino alla quota prevista; posa dell'armatura; iniezione malta cementizia.
- scavo per la realizzazione della fondazione di raccordo micropali-traliccio; messa a nudo e pulizia delle armature dei micropali; montaggio e posizionamento della base del traliccio; posa in opera delle armature del dado di collegamento; getto del calcestruzzo.



 T E R N A G R O U P	ELETTRODOTTO AEREO A 380 kV DT “CHIARAMONTE GULFI – CIMINNA” ED OPERE CONNESSE Progettazione Indagini archeologiche (art. 25, comma 8 - D.lgs. 50/2016) Provincia di Enna	 PROGER
Codifica Elaborato Terna: REGR10004C2832495	Rev. 00	Codifica Elaborato Proger: Rev. 00

A seconda del tipo di calcestruzzo si attenderà un tempo di stagionatura variabile tra 36 e 72 ore e quindi si procederà al disarmo dei dadi di collegamento, al ripristino del piano di campagna ed all'eventuale rinverdimento.

Durante la realizzazione dei micropali, per limitare gli inconvenienti dovuti alla presenza di falda, verrà utilizzato un tubo forma metallico, per contenere le pareti di scavo, che contemporaneamente alla fase di getto sarà recuperato.

Lì dove i sostegni risultino posizionati invece in aree particolarmente rocciose, la realizzazione delle fondazioni potrà avvenire mediante l'impiego di "Tiranti in roccia". Per la realizzazione di questo tipo di fondazioni si utilizzano micropali, ovvero delle fondazioni di tipo indiretto (profonde) caratterizzati da un diametro di perforazione compreso tra 90 e 300 mm e lunghezze variabili. Il foro di perforazione può essere attrezzato con tubi metallici/profilati o armature ad aderenza migliorata che sono connessi al terreno mediante riempimento a gravità con resine. Tale tipologia di micropalo viene impiegata per la realizzazione delle fondazioni dei sostegni in roccia ed è classificata come "Fondazione con ancoraggi/tiranti in roccia". Generalmente i micropali vengono realizzati in opera con attrezzature di dimensioni ridotte che facilitano l'accesso nelle zone più impervie e sono facilmente elitrasportabili. Le fasi esecutive previste per la realizzazione della "Fondazione con ancoraggi/tiranti in roccia" possono essere così schematizzate:

- pulizia del banco di roccia con asportazione del "cappellaccio" superficiale degradato (circa 30 cm) nella posizione del piedino, fino a trovare la parte di roccia più consistente;
- posizionamento della macchina operatrice per realizzare una serie di ancoraggi per ogni piedino;
- esecuzione del foro fino alla quota prevista (con utensili quali martelli fondoforo, eliche, tricono, trilama, tubo forma, aventi diametri variabili e con tecnologia di perforazione differenti in funzione delle caratteristiche dei terreni);
- posa in opera dell'armatura metallica (tubo metallico, gabbia metallica, profilometallico);
- iniezione di resina sigillante (biacca o miscela cementizia) fino alla quota prevista (calcestruzzo ad alto dosaggio di cemento, miscele costituite da acqua/cemento e/o bentonite);
- successivamente si prevede lo scavo, tramite demolitore, per la realizzazione di un dado di collegamento tiranti-traliccio delle dimensioni 1,5 x 1,5 x 1 m;
- montaggio e posizionamento della base del traliccio;
- posa in opera dei ferri d'armatura del dado di collegamento e getto del calcestruzzo;
- trascorso il periodo di stagionatura dei getti, si procede al disarmo delle cassetture;
- si esegue quindi il reinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo.

 T E R N A G R O U P	ELETTRODOTTO AEREO A 380 kV DT “CHIARAMONTE GULFI – CIMINNA” ED OPERE CONNESSE Progettazione Indagini archeologiche (art. 25, comma 8 - D.lgs. 50/2016) Provincia di Enna	 PROGER
Codifica Elaborato Terna: REGR10004C2832495	Rev. 00	Codifica Elaborato Proger: Rev. 00

A seconda del tipo di calcestruzzo si attende un tempo di stagionatura variabile tra 36 e 72 ore; quindi, si procede al disarmo delle casserature. Si esegue quindi il rinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo ai sensi della normativa vigente, o con materiale differente.”

Sostegni tubolari monostelo

Predisposti gli accessi alle piazzole per la realizzazione dei sostegni, si procede alla pulizia del terreno e allo scavo delle fondazioni.

I sostegni tubolari monostelo sono costituiti da tronchi in lamiera di acciaio saldata nel senso longitudinale a sezione trasversale poligonale; i singoli tronchi vengono uniti sul luogo di installazione con il metodo di “sovrapposizione ad incastro”.

I sostegni monostelo poggiano su di un blocco di calcestruzzo armato (plinto), all’interno del quale viene “annegata” la flangia metallica di raccordo con la parte in elevazione, munita di tirafondi attraverso i quali il sostegno viene imbullonato alla struttura di fondazione.



La buca di alloggiamento della fondazione è realizzata utilizzando un escavatore e presenta dimensioni, circa 8x8 m con una profondità non superiore generalmente a 3 m, per un volume medio di scavo pari a circa 190 m³.

Una volta realizzata l’opera, la parte che resterà in vista sarà costituita dalla sola parte superiore della flangia di raccordo con il sostegno metallico.

Pulita la superficie di fondo scavo si getta, se ritenuto necessario per un migliore livellamento, un sottile strato di “magrone”. Nel caso di terreni con falda superficiale, si procede all’aggottamento della fossa con una pompa di esaurimento.

In seguito, si procede con la posa dell’armatura di ferro e delle casserature, il getto del calcestruzzo.

Trascorso il periodo di stagionatura dei getti, si procede al disarmo delle casserature. Si esegue quindi il rinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo, ripristinando il preesistente andamento naturale del terreno.

	ELETTRODOTTO AEREO A 380 kV DT "CHIARAMONTE GULFI – CIMINNA" ED OPERE CONNESSE Progettazione Indagini archeologiche (art. 25, comma 8 - D.lgs. 50/2016) Provincia di Enna	
Codifica Elaborato Terna: REGR10004C2832495	Rev. 00	Codifica Elaborato Proger: Rev. 00

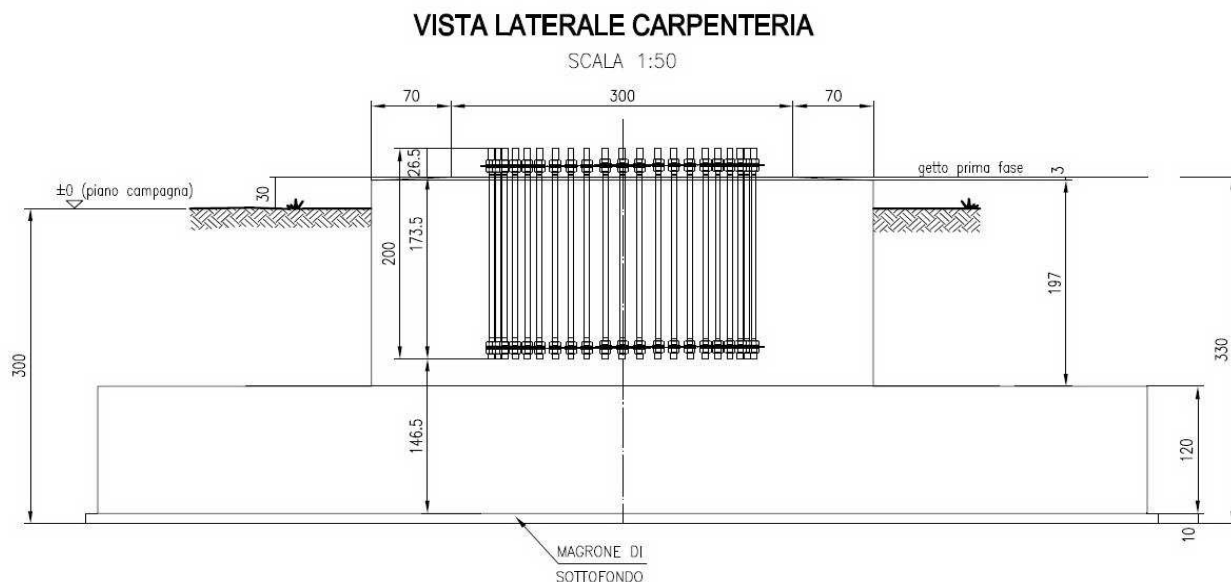


Figura 2 - Disegno costruttivo di fondazione superficiale tipo plinto a monoblocco per un sostegno monostelo





Figura 3 - Realizzazione di fondazioni superficiali tipo plinto a monoblocco per un sostegno monostelo. A sinistra si può osservare una fondazione appena realizzata, dove si può distinguere facilmente la flangia metallica dotata di tirafondi di raccordo con la parte in elevazione. A destra è riportato un esempio di fondazione completata e la sistemazione del terreno nell'area circostante

Fondazioni profonde

In caso di terreni con scarse caratteristiche geotecniche, instabili o in presenza di falda, è generalmente necessario utilizzare fondazioni profonde (pali trivellati e/o micropali tipo tubfix).

La descrizione di tali tipologie fondazionali, affrontata precedentemente, risulta valida indipendentemente dal sostegno (a traliccio o monostelo) per il quale vengono progettate, poiché la metodologia di realizzazione di tali fondazioni risulta indipendente e simile in entrambi i casi (traliccio e monostelo). Possiamo infatti

 T E R N A G R O U P	ELETTRODOTTO AEREO A 380 kV DT “CHIARAMONTE GULFI – CIMINNA” ED OPERE CONNESSE Progettazione Indagini archeologiche (art. 25, comma 8 - D.lgs. 50/2016) Provincia di Enna	
Codifica Elaborato Terna: REGR10004C2832495	Rev. 00	Codifica Elaborato Proger: Rev. 00

immaginare i micropali tubfix ed i pali trivellati generalmente come semplici elementi strutturali e geotecnici di “raccordo” alla fondazione superficiale.



Figura 4 - Macchina operatrice per la realizzazione di pali trivellati



Figura 5 - Realizzazione di una fondazione su pali trivellati per un sostegno monostelo. Nell'immagine si può osservare una fondazione in fase di realizzazione. Si possono distinguere facilmente i quattro pali trivellati già realizzati e gettati (si osservano le "riprese" delle quattro gabbie metalliche) ed il piano di "magrone" sul quale impostare il monoblocco in cls

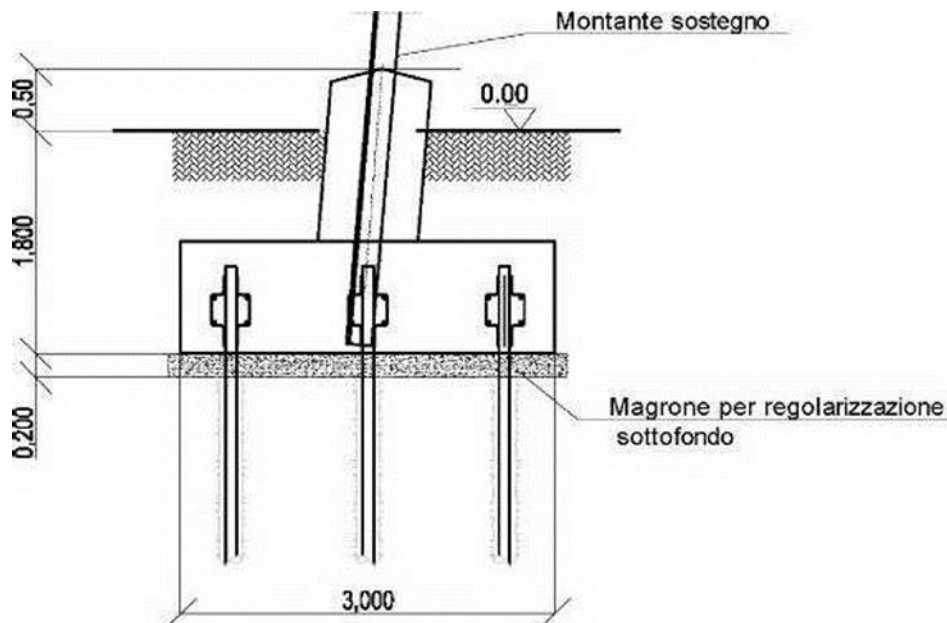


Figura 6 - Disegno costruttivo di un micropalo



Figura 7 - Esempio di realizzazione di una fondazione su micropali tipo tubfix.

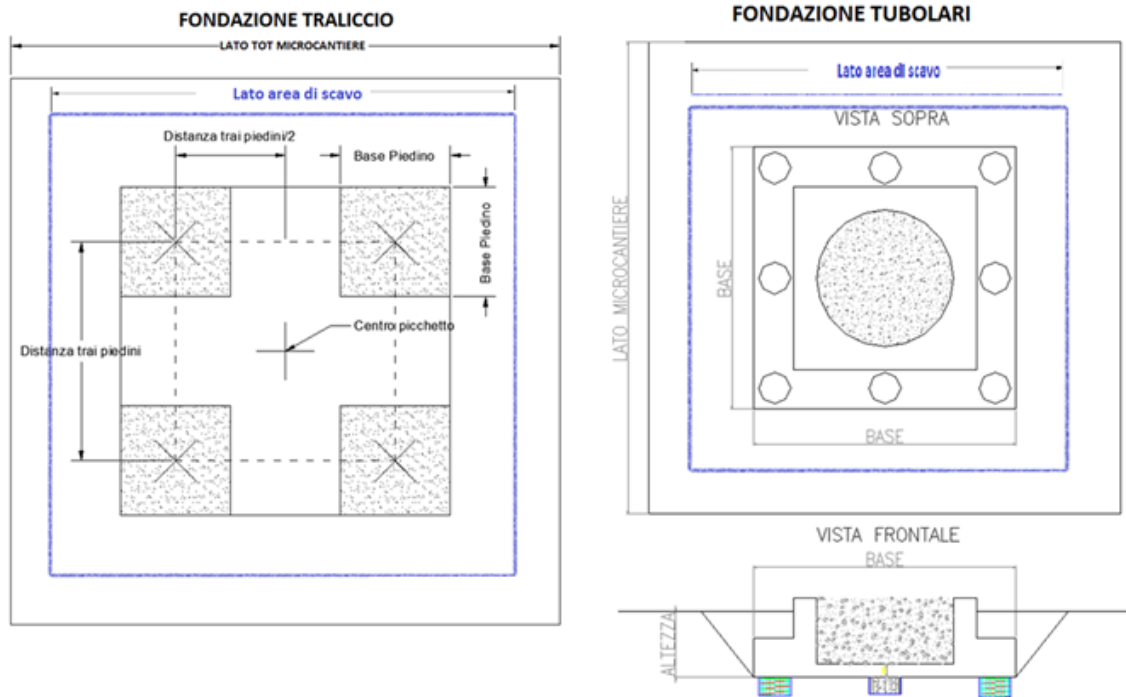




Figura 8 - Esempio schematici per le fondazioni delle diverse tipologie di sostegno

	ELETTRODOTTO AEREO A 380 kV DT “CHIARAMONTE GULFI – CIMINNA” ED OPERE CONNESSE Progettazione Indagini archeologiche (art. 25, comma 8 - D.lgs. 50/2016) Provincia di Enna	
Codifica Elaborato Terna: REGR10004C2832495	Rev. 00	Codifica Elaborato Proger: Rev. 00

3. METODOLOGIA PER LA PREDISPOSIZIONE DEL PIANO DI INDAGINI ARCHEOLOGICHE

Nei paragrafi seguenti saranno fornite delle informazioni operative per la realizzazione delle attività previste dal Progetto dei saggi archeologici proposto.

3.1. Area di intervento

L'elettrodotto in progetto presenta una lunghezza complessiva di circa 170 km, attraversando 6 provincie e 24 comuni della regione Sicilia, ed è costituito da un numero complessivo di sostegni pari a 397. In relazione al rischio valutato mettendo in relazione i risultati di tutte le analisi condotte nell'ambito della Relazione Archeologica Preliminare redatta in fase di iter autorizzativo (REGS06001BASA00064) per gran parte del tracciato dell'elettrodotto in progetto è stata prescritta dalle competenti Soprintendenze BB.CC.AA. la sorveglianza archeologica in corso d'opera, con l'eccezione dei sostegni ricadenti nelle provincie di Ragusa, Catania e Enna prima richiamati e qui di seguito elencati e rappresentati cartograficamente.

Per rispondere alla prescrizione contenuta nella nota della Soprintendenze BB.CC.AA. di Enna, sono stati progettati n. 1 saggio per ciascuno dei sostegni di tipo 'tubolare' - nn. 169, 170 - e n. 2 saggi per il sostegno di tipo 'traliccio' - n. 171, tutti ricadenti nel Comune di Leonforte.

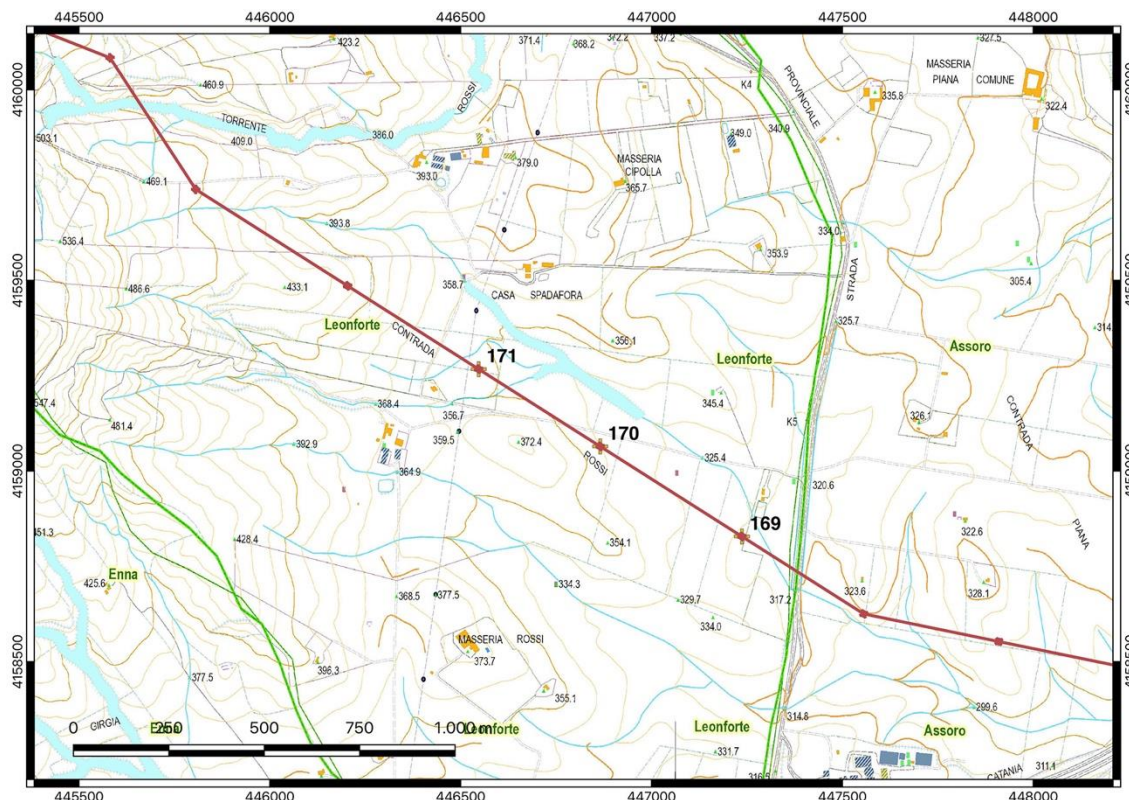




Figura 9 – Localizzazione su CTR 1:10.000 dei sostegni 169, 170 e 171 (Leonforte)

 T E R N A G R O U P	ELETTRODOTTO AEREO A 380 kV DT “CHIARAMONTE GULFI – CIMINNA” ED OPERE CONNESSE	
	Progettazione Indagini archeologiche (art. 25, comma 8 - D.lgs. 50/2016) Provincia di Enna	
Codifica Elaborato Terna: REGR10004C2832495	Rev. 00	Codifica Elaborato Proger: Rev. 00

ID SOSTEGNO	TRATTA	TIPOLOGIA	ARMAMENTO	ALTEZZA UTILE [m]	ALTEZZA TOTALE [m]	COORDINATE WGS84-33N		
						X [m]	Y [m]	Z [m]
169	3	tubolare	sospensione	30,00	51,90	447164,9	4158642,4	319,7
170	3	tubolare	amarro	30,00	55,00	446793,7	4158878,7	340,6
171	3	traliccio	sospensione	39,00	65,40	446475,2	4159081,4	351,7

Tabella 1 Localizzazione dei sostegni da 169 a 171 (Leonforte – EN)

3.2. Criteri e modalità di esecuzione

La quantità e grandezza dei saggi è stata decisa sulla base della tipologia di fondazione e ampiezza dell'area potenzialmente impegnata. A tale scopo sono previste due tipologie di intervento: nel caso di sostegno tubolare sarà realizzata una trincea di circa 6 x 6 m a coprire interamente l'area di scavo del sostegno. Nel caso invece di sostegni a traliccio saranno realizzati n. 2 trincee di circa 4 x 10 m posti in modo di coprire l'area di scavo dei 4 piedini del sostegno. In tal modo saranno realizzati complessivamente n. 2 saggi su sostegni tubolari e n. 2 saggi sui sostegni a traliccio. Lo scavo dei saggi dovrà raggiungere, salvo complicazioni relative alla sicurezza, il banco naturale (substrato) o le eventuali preesistenze archeologiche da sottoporre successivamente alle valutazioni della Soprintendenza competente.

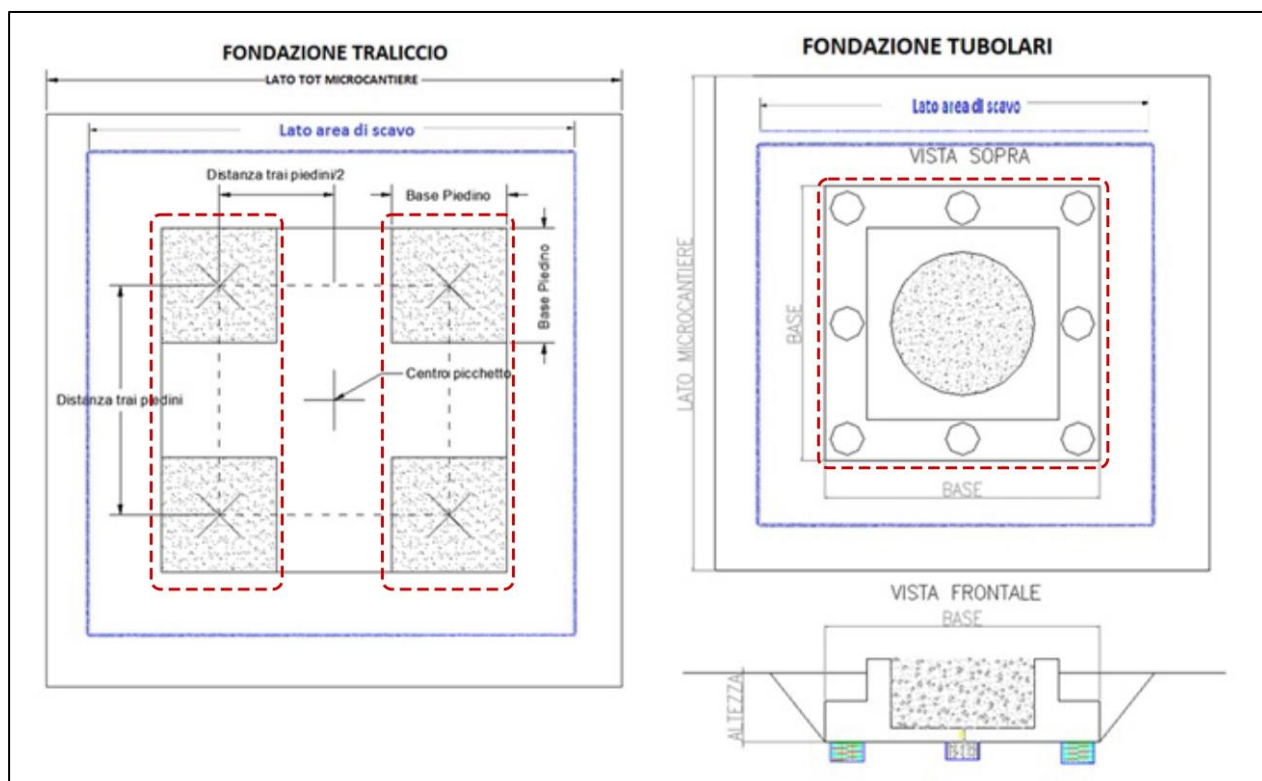




Figura 10 - Schematico di fondazione: i rettangoli rossi indicano il posizionamento dei saggi archeologici

Le attività relative allo scavo dei saggi prevedono:



1. Stesura cronoprogramma attività;

 T E R N A G R O U P	ELETTRODOTTO AEREO A 380 kV DT “CHIARAMONTE GULFI – CIMINNA” ED OPERE CONNESSE Progettazione Indagini archeologiche (art. 25, comma 8 - D.lgs. 50/2016) Provincia di Enna	 PROGER
Codifica Elaborato Terna: REGR10004C2832495	Rev. 00	Codifica Elaborato Proger: Rev. 00

2. Tracciamento, picchettazione e posizionamento mediante apposita strumentazione (GPS o stazione totale);
3. apprestamento cantiere con le misure di sicurezza (recinzione o segnalazione)
4. esecuzione dello scavo con mezzo meccanico a benna liscia a sezione obbligata per abbassamenti successivi, effettuato sotto costante assistenza di un archeologo (vedi avanti requisiti tecnici e professionali) e con l'eventuale supporto di un operaio, verificando la natura e la composizione stratigrafica, fino al raggiungimento di un livello archeologicamente sterile (substrato) o antropizzato. Al fine di preservare lo strato di terreno vegetale ricco di sostanza organica presente negli strati superficiali del terreno, l'intervento di movimento terra previsto deve essere eseguito secondo il seguente schema:
 - asportazione ed accantonamento dello strato di terreno vegetale su cumuli distinti;
 - operazioni di scavo.
5. pulizia del fondo saggio e di almeno due sezioni (in caso di esito negativo);
6. attività di rinterro, attivata dopo le opportune procedure di documentazione secondo i tempi e le modalità della Soprintendenza competente, in accordo con la DL. Tale voce comprende il rinterro con il riutilizzo delle terre escavate con l'ausilio di mezzi meccanici secondo questo schema:
 - operazioni di riporto principale e modellazione delle superfici;
 - riporto dello strato di terreno vegetale (0; -50 cm).

In caso di esito positivo l'attività in accordo con la DL e secondo le indicazioni della DS, consiste nelle seguenti voci:

1. esecuzione dello scavo stratigrafico con mezzo meccanico a benna liscia per l'allargamento dell'area e/o lo svuotamento di ambienti, canali, ecc. con interri omogenei laddove la DS lo ritenga possibile, alla presenza costante di un archeologo, che dirige l'escavazione direttamente con il supporto di un operaio qualificato.
2. esecuzione dello scavo stratigrafico a mano con strumenti leggeri (pala, piccone, trowel, scopetti, pennelli, ecc.) delle Unità stratigrafiche individuate da parte dell'archeologo con il supporto di un operaio qualificato. La voce comprende la pulizia manuale del fondo e delle pareti e individuazione con pulizia manuale delle eventuali evidenze riscontrate (Unità Stratigrafiche - US), da parte di archeologo e manodopera specializzata.
3. pulizia manuale e individuazione delle Unità Stratigrafiche, con relativa documentazione analitica scritta, fotografica e grafica secondo le modalità richieste dalla Soprintendenza competente;
4. copertura del saggio dopo le opportune procedure di documentazione secondo i tempi e le modalità della Soprintendenza competente;

 T E R N A G R O U P	ELETTRODOTTO AEREO A 380 kV DT “CHIARAMONTE GULFI – CIMINNA” ED OPERE CONNESSE Progettazione Indagini archeologiche (art. 25, comma 8 - D.lgs. 50/2016) Provincia di Enna	 PROGER
Codifica Elaborato Terna: REGR10004C2832495	Rev. 00	Codifica Elaborato Proger: Rev. 00

5. sistemazione in cassette apposite e trasporto degli eventuali reperti rinvenuti
6. rinterro e copertura delle aree indagate con riutilizzo delle terre scavate e opportunamente con l'ausilio di mezzi meccanici

Le attività sopra descritte sono indicative e saranno concordate con la Soprintendenza e la Ditta esecutrice durante la riunione preliminare all'avvio delle indagini archeologiche. Durante la medesima saranno altresì concordati i tempi e i contenuti della documentazione scientifica.

3.3. Allestimento cantiere e ripristino delle aree

In seguito alla bonifica dagli ordigni bellici delle aree interessate dai saggi preventivi, si provvederà alla rimozione di eventuali interferenze presenti in sito (arbusti, piante, ecc...). A valle della delimitazione delle aree mediante installazione di rete segnaletica e cartelli di cantiere secondo le indicazioni del CSE saranno avviate le attività di scavo archeologico. A conclusione delle attività di scavo e dell'inoltro dei report descrittivi e fotografici, ottenuto il benessere a procedere, si provvederà al ripristino delle aree di scavo con rinterro.

Le attività di rinterro sono attivate dopo le opportune procedure di documentazione secondo i tempi e le modalità della Soprintendenza competente, in accordo con la DL. Tale attività può riguardare le seguenti voci:



- a) rinterro e copertura delle aree indagate con riutilizzo delle terre scavate e opportunamente con l'ausilio di mezzi meccanici secondo questo schema:
 - operazioni di riporto principale e modellazione delle superfici;
 - riporto dello strato di terreno vegetale (0; -50 cm)
- b) rinterro con terreno di cava;
- c) apposizione di TNT a protezione di eventuali elementi archeologici.

3.4. Documentazione di scavo

In linea preliminare, tale documentazione dovrà essere composta da una relazione e relativi elaborati cartografici.

La Relazione illustrativa archeologica deve contenere:

1. descrizione del progetto;
2. descrizione delle strategie, metodologie, mezzi, strumenti e professionalità impiegate per le indagini archeologiche;
3. descrizione della stratigrafia riscontrata, anche per fasi, e degli esiti di ciascun saggio/area;
4. documentazione analitica suddivisa per capitoli o allegati:
 - a. Giornale di scavo;
 - b. In caso di stratificazioni antropizzate in antico: Compilazione delle Schede US, su modello ministeriale elaborato dall'Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione (ICCD) o simili. Possono essere richieste eventuali altre schede (USM, MA, etc.) con relativi elenchi;

 T E R N A G R O U P	ELETTRODOTTO AEREO A 380 kV DT “CHIARAMONTE GULFI – CIMINNA” ED OPERE CONNESSE Progettazione Indagini archeologiche (art. 25, comma 8 - D.lgs. 50/2016) Provincia di Enna	
Codifica Elaborato Terna: REGR10004C2832495	Rev. 00	Codifica Elaborato Proger: Rev. 00

- c. elenco delle cassette dei materiali rinvenuti;
- d. compilazione del matrix o diagramma stratigrafico;
- e. documentazione fotografica: immagini digitali con relativi elenchi, in numero sufficiente a documentare ogni singola US (generale e particolare), il contesto generale archeologico (anche per fasi), le attività di lavoro (cantierizzazione, scavo, protezione, copertura, ripristino, restauro e consolidamento, asportazione elementi di particolare interesse ecc.). Le riprese generali dovranno essere realizzate mediante l'ausilio di un drone e/o asta telescopica;
Ogni ripresa deve riportare riferimenti metrici, freccia indicante il nord e lavagna su cui devono essere riportate il sito (o n. saggio), la data e il numero US; in caso di esito negativo la documentazione fotografica sarà tale da documentare il saggio nella sua estensione, pareti e fondo;
- f. documentazione grafica archeologica per la rappresentazione di ciascuna US e relativi elenchi. Gli elaborati grafici minimi sono:
 - planimetria finale e sezioni generali (rilievo topografico e posizionamento delle aree indagate) sovrapposte al progetto su base cartografica appropriata (CTR, ortofoto, ecc);
 - overlay o piante composite al fine di rappresentare tutte le US individuate e scavate (rilievo di dettaglio);
 - sezioni di dettaglio e generali; eventualmente planimetrie di fase o periodo;
 - piante e sezione per ciascuna tomba individuata in scala 1:10;
 - realizzazione e restituzione degli ortofotopiani e ortofomosaici, eventuali modelli 3D di evidenze archeologiche di particolare importanza.



Gli elaborati grafici allegati saranno redatti alla scala opportuna in formato stampabile (.pdf) e vettoriale (.dwg o .shp file in coordinate WGS 84 fuso 33) e sovrapposti al progetto.

3.5. Gestione dei materiali

Le attività di trattamento dei reperti archeologici emergenti dovranno svolgersi in parallelo alle indagini di scavo al fine di consentire un aggiornamento costante dei dati e della documentazione relativa allo scavo.

Per quanto riguarda la gestione dei reperti, essi verranno ricoverati in un primo momento in locali idonei predisposti con adeguate attrezzature e condizioni di sicurezza e, successivamente, trasferiti ai magazzini della Soprintendenza o del più vicino Museo. Sarà cura delle Ditta individuare e eventualmente affittare i locali/depositi idonei allo stoccaggio temporaneo individuati di comune accordo con la SABAP.

Di seguito un elenco minimo e non esaustivo delle attività da eseguire per la gestione dei reperti:

 T E R N A G R O U P	ELETTRODOTTO AEREO A 380 kV DT “CHIARAMONTE GULFI – CIMINNA” ED OPERE CONNESSE Progettazione Indagini archeologiche (art. 25, comma 8 - D.lgs. 50/2016) Provincia di Enna	 PROGER
Codifica Elaborato Terna: REGR10004C2832495	Rev. 00	Codifica Elaborato Proger: Rev. 00



- sistemazione in cassette apposite e trasporto degli eventuali reperti rinvenuti la loro sistemazione in depositi idonei: stoccaggio suddiviso per US e classi di materiali in sacchetti trasparenti di dimensioni adeguate, in materiale non deperibile (per esempio polipropilene, polietilene o polistirene), chiusi con un sistema atto a impedire la fuoriuscita accidentale dei reperti e opportunamente forati per evitare fenomeni di condensa;
- apposizione di opportuna scritta all'esterno delle cassette e dei sacchetti, recante le informazioni relative al contenuto, scritte con pennarello indelebile. La scritta deve necessariamente riportare il luogo di pertinenza, l'identificazione del cantiere, il numero di US, l'anno di riferimento, il numero di cassetta e ogni informazione ritenuta utile all'identificazione dei reperti secondo le indicazioni della DS;
- lavaggio (a secco o con acqua senza uso di sostanze chimiche)
- schedatura preliminare dei reperti, a prescindere dalle loro condizioni di conservazione, con compilazione di apposite schede TMA integrate dall'elaborazione di schede inventariali, come da standard ICCD e secondo quanto predisposto dalla DS;
- per reperti di piccole dimensioni o particolarmente fragili, utilizzo d'idonei materiali ammortizzanti, quali ad esempio “tessuto non-tessuto” (TNT) o pluriball;
- redazione tabelle dei materiali;
- eventuale ricovero in apposito magazzino della Ditta se richiesto dalla DS.

3.6. Organigramma

Sulla base del piano d'indagine proposto, l'elenco completo del personale tecnico che l'impresa esecutrice dovrà impiegare per l'esecuzione delle varie attività, sarà individuato a ridosso dell'avvio delle attività.

Di seguito riportiamo le figure minime da considerare in organigramma:

1. *direttore tecnico dell'impresa esecutrice o a professionista delegato, in possesso della qualifica di Archeologo di I° fascia ai sensi del D.M. 244/2019;*
2. *coordinatore di cantiere: archeologo, sempre presente in cantiere a tempo pieno che fungerà da raccordo tra la DS e la DL, informando delle criticità e strategie; a questa figura spetta la compilazione dei report (settimanali) e la loro trasmissione alla DS coordinandosi con la DL; requisiti: I° fascia del DM 244/2019;*
3. *archeologo senior: responsabile delle attività di scavo sul campo con specifiche mansioni nella redazione della documentazione scientifica (report settimanali, relazione preliminare e finale, elenchi, schede di Unità Stratigrafica, documentazione fotografica, ecc.) e di controllo delle attività degli archeologi junior e degli operai. Requisiti qualifica di Archeologo di I° o II° fascia ai sensi del D.M. 244/2019;*

 T E R N A G R O U P	ELETTRODOTTO AEREO A 380 kV DT “CHIARAMONTE GULFI – CIMINNA” ED OPERE CONNESSE Progettazione Indagini archeologiche (art. 25, comma 8 - D.lgs. 50/2016) Provincia di Enna	 PROGER
Codifica Elaborato Terna: REGR10004C2832495	Rev. 00	Codifica Elaborato Proger: Rev. 00

4. *archeologi junior: in caso di necessità dovute al rinvenimento di depositi archeologici e/o allo scavo di più saggi contemporaneamente, l'archeologo senior sarà affiancato da archeologi junior in base alle effettive necessità; requisiti qualifica di Archeologo di II°- III° fascia ai sensi del D.M. 244/2019*
5. *personale tecnico-archeologico idoneo alla elaborazione della documentazione grafica e informatizzazione dei dati, requisiti qualifica di Archeologo di II fascia ai sensi del D.M. 244/2019:*
6. *antropologo: addetto allo scavo e alla definizione delle modalità di scavo delle eventuali sepolture in accordo con il coordinatore di cantiere e l'archeologo senior stabilendo l'eventuale necessità di intervento di un restauratore per il recupero di particolari reperti organici e inorganici. Analisi dei reperti scheletrici e compilazione delle schede ministeriali con trasmissione dei primi dati antropologici (posizione, età, sesso) ai responsabili d'area e al coordinatore di cantiere. requisiti qualifica di Antropologo di I° fascia ai sensi del D.M. 244/2019*
7. *caposquadra: operaio con consolidata esperienza in cantieri di scavo archeologico, in accordo con il coordinatore di cantiere e il responsabile d'area gestisce le squadre, i mezzi e le attrezzature in base alle esigenze;*
8. *operatore al mezzo meccanico;*
9. *manodopera: operai con consolidata esperienza in scavo archeologico; in caso di necessità le squadre potranno essere incrementate.*

Si sottolinea che le figure dal punto 1 al punto 3 possono essere svolte dal medesimo professionista in possesso dei requisiti previsti dalla norma; le figure dal punto 4 al punto 7 vengono attivate sulla base delle esigenze del cantiere.