

S.S. 38 - LOTTO 4: VARIANTE DI TIRANO DALLO SVINCOLO DI STAZZONA (COMPRESO) ALLO SVINCOLO DI LORETO (CON COLLEGAMENTO ALLA DOGANA DI POSCHIAVO)

S.S. 38 - LOTTO 4: NODO DI TIRANO - TRATTA "A" (SVINCOLO DI BIANZONE - SVINCOLO LA GANDA) E TRATTA "B" (SVINCOLO LA GANDA - CAMPONE IN TIRANO)

PROGETTO ESECUTIVO

 <p>Ing. Renato Vaira (Ordine degli Ingg. di Torino e Provincia n° 4663 W)</p>	 <p>Ing. Valerio Bajetti Ordine degli Ingg. di Roma e provincia n° A-26211</p>	<p>ING. RENATO DEL PRETE</p> <p>Ing. Renato Del Prete Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 5073</p>	 <p>Arch. Nicoletta Frattini Ordine degli Arch. di Torino e provincia n° A-6433</p>	 <p>Ing. Gabriele Inecchi Ordine degli Ingg. di Roma e provincia n° A-12102</p>
	<p>CONSORZIO UNING</p> <p>Società designata: GA&M</p> <p>Prof. Ing. Matteo Ranieri Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 1137</p>	 <p>Prof. Ing. Luigi Monterisi Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 1771</p>	 <p>Ing. Gioacchino Angarano Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 5970</p>	<p>DOTT. GEOL. DANILO GALLO</p> <p>Dott. Geol. Danilo Gallo Ordine dei Geologi della Regione Puglia n° 588</p>

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. Giancarlo LUONGO

RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

Ing. Valerio BAJETTI

GEOLOGO

Dott. Geol. Francesco AMANTIA SCUDERI

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Ing. Gaetano RANIERI

CC01

C - STUDI, RILIEVI ED INDAGINI

CC - STUDI ARCHEOLOGICI

RELAZIONE TECNICA

CODICE PROGETTO

PROGETTO LIV. PROG. N. PROG.

MI324 E 1801

NOME FILE

CC01 - P00SA00ARCRE01_A.dwg

REVISIONE

SCALA:

CODICE ELAB.

P00SA00ARCRE01

A

C					
B					
A	EMISSIONE	SETTEMBRE 2018	ING. GIUSEPPE CRISÀ	ING. FABRIZIO BAJETTI	ING. VALERIO BAJETTI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE

PREMESSA	p. 3
CAPITOLO I – ATTIVITA' DI ARCHEOLOGIA ESECUTIVA: INDAGINI ARCHEOLOGICHE DIRETTE ED INDIRETTE	p. 4
CAPITOLO II – DEFINIZIONE E NORME RELATIVE ALLE INDAGINI ARCHEOLOGICHE DIRETTE	
1-Sondaggi geoarcheologici a carotaggio continuo.....	p. 5
2 -Assistenza archeologica in corso d'opera	p. 6
3 - Scavi archeologici	p. 7
3.1 - Sondaggi esplorativi	p. 7
3.2 - Scavo archeologico stratigrafico	p. 8
CAPITOLO III - NORME RELATIVE AI CANTIERI DI SCAVO ARCHEOLOGICO	
1 - Definizione di cantieristica archeologica	p. 9
2 - Cantiere di scavo archeologico	p. 9
3 - Impianto del Cantiere	p. 9
4 - Perimetrazione del cantiere	p. 9
5 - Pianificazione del cantiere	p. 9
6 - Fornitura di servizi	p. 9
7 - Adeguamento normativa di sicurezza	p. 10
8 - Opere provvisorie	p. 10
9 - Protezione dell'area di scavo.....	p. 10
10 - Elevazione, trasporto e rimozione di terre, materiali o attrezzature	p. 10
11 - Pulizia del cantiere	p. 10
12 - Guardiania del cantiere	p. 10
13 - Rinterro al termine dello scavo	p. 11
14 - Trattamento della terra di risulta	p. 11
CAPITOLO IV - NORME RELATIVE AGLI SCAVI ARCHEOLOGICI	
1 - Opere preliminari allo scavo archeologico	p. 12
1.1 - Diserbo	p. 12
1.2 - Demolizione del manto stradale	p. 12
1.3 - Scavo meccanico controllato	p. 12
1.4 - Pulizia di aree di scavo o trincee precedenti	p. 13
1.5 - Apposizione dei capisaldi	p. 13
2 - Scavo manuale.....	p. 13
3 - Scavo archeologico stratigrafico.....	p. 14
3.1 - Scavo stratigrafico manuale di bassa difficoltà	p. 15
3.2 - Scavo stratigrafico manuale di media difficoltà	p. 15
3.3 - Scavo stratigrafico manuale di alta difficoltà	p. 15
3.4 - Scavo stratigrafico manuale di altissima difficoltà	p. 16
3.5 - Scavo stratigrafico manuale in presenza di reperti necessitanti particolari cautele	p. 16
4. - Operazioni di cantiere specialistiche correlate allo scavo manuale e stratigrafico.....	p. 16
4.1 - Pulitura e rimozione di crolli di varia natura e consistenza media	p. 16
4.2 - Pulitura e regolarizzazione di superfici, cigli, testimoni e sezioni di qualsiasi tipo	p. 16
4.3 - Rimozione di crolli con elementi costitutivi di grosse dimensioni.	p. 16
4.4 - Rimozione di reperti di grosse dimensioni <i>in situ</i> o in giacitura secondaria.	p. 17
4.5 - Rimozione di reperti fragili o in cattivo stato di conservazione.	p. 17
4.6 - Prelievo di pani di terra	p. 17
4.7 - Microscavo in laboratorio	p. 17
4.8 - Esecuzione di calco <i>in situ</i>	p. 18
4.9 - Trattamento conservativo preliminare di strutture	p. 18
4.10 - Setacciatura e flottazione	p. 18
5 - Documentazione scientifica dello scavo archeologico stratigrafico	p. 19

5.1 - Redazione del giornale di scavop. 19
 5.2 - Compilazione delle documentazioni in corso di scavop. 19
 5.3 - Documentazione fotograficap. 19
 5.4 - Documentazione grafica p. 20
 5.5 - Documentazione di fine scavop. 21
 6 - Operazioni di post-scavop. 21

CAPITOLO V – RACCOLTA E GESTIONE DEI REPERTI NELLE INDAGINI ARCHEOLOGICHE DIRETTE.....p. 22

CAPITOLO VI – CONSEGNA DELLA DOCUMENTAZIONE SCIENTIFICA.....p. 24

CAPITOLO VII – RAPPORTI CON D.S. E D.L. O COMMITTENZA.....p. 24

PREMESSA

Il presente documento descrive gli scopi, la natura, le modalità di intervento e la corretta esecuzione delle attività di archeologia esecutiva ovvero l'insieme delle indagini archeologiche dirette ed indirette, che vengono effettuate nell'ambito dei lavori pubblici sottoposti a regime di tutela del patrimonio dello Stato. Tali indagini, rientranti nell'ambito di interventi di archeologia preventiva, sono sottoposte alla normativa del Codice dei Contratti Pubblici (D.Lgs 50/2016 e s.m.i.); ai relativi decreti ministeriali e linee guida dell'Anac attuativi delle disposizioni codicistiche e, nelle more dell'emanazione dei decreti, ad alcune disposizioni del previgente Regolamento degli appalti DPR 207/2010 (cfr. D.Lgs 50/2016 art. 217, co. 1, lett. u). Tali indagini vengono effettuate in regime di aree di interesse archeologico, ai sensi degli artt. 28 e 88, del Codice dei Beni Culturali, a cura e spese della Stazione Appaltante.

Il presente elaborato è stato redatto tenendo presente:

- la Prassi di riferimento UNI/PdR 16 del 2016, consistente nelle linee guida per le attività di archeologia esecutiva;
- i capitolati speciali per scavi archeologici, di cui si sono dotate alcune Soprintendenze archeologiche italiane;
- le indicazioni fornite dalla Soprintendenza archeologica competente per territorio e nel rispetto della normativa vigente in materia di tipo legislativo, procedurale ed esecutivo ovvero:
- dalle leggi che regolano la materia dei beni culturali (Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.) e dei lavori e degli appalti pubblici (D.Lgs 50/2016 e s.m.i., relativi decreti ministeriali e linee guida dell'Anac attuativi delle disposizioni codicistiche e nelle more dell'emanazione dei decreti, alcune disposizioni del previgente Regolamento degli appalti DPR 207/2010 Cfr. D.Lgs 50/2016 art. 217, co. 1, lett. u); Capitolato generale d'appalto dei LL.PP. emanato con D.M. 145/2000;
- dalle indicazioni esplicative in materia di archeologia preventiva contenute nella circolare MIBAC 10/2012;
- dai documenti emanati dall'ICCD, dall'UNI e dall'UNI/ISO.

Il presente documento è stato redatto a partire dagli studi, dai rilievi e dalle indagini relative alla Verifica preventiva dell'interesse archeologico compiuta dall'archeologo S. Pruneri in data 30/10/2009 ed aggiornato con la consultazione degli ultimi studi pubblicati, come indicato dal funzionario della Soprintendenza competente, dott. G. Ruggiero.

Il presente documento deve essere considerato come un ausilio metodologico e pratico, volto a definire i criteri-guida a cui attenersi per l'esecuzione dei lavori, ad indicare la natura delle opere da eseguire e le corrette procedure da applicare con riferimento alla normativa vigente sopramenzionata e per la selezione del personale e delle maestranze da impiegare.

È indispensabile sottolineare che le attività di archeologia esecutiva sono particolarmente complesse, svolgendosi su un oggetto ipotizzabile o solo parzialmente noto, raramente delimitabile con esattezza nella misura, nei contenuti e nelle definizioni, poiché basato sulla occasionale stratificazione, in un determinato punto, di livelli succedutisi per vicende storiche largamente imprevedute ed imprevedibili sia nella loro evoluzione positiva, sia nelle eventuali vicende di modifica, alterazione, disturbo.

Questo implica che le diverse fasi di progettazione e operatività di cantiere debbano interagire strettamente tra loro ed essere in grado di adattarsi flessibilmente, in modo reciproco. Inoltre, ciò rende evidente che sia impossibile prevedere una descrizione esaustiva dei lavori (e di conseguenza un capitolato di oneri ben definiti e descritti). Diviene esigenza primaria durante tutte le fasi di lavorazione, pertanto, la presenza continuativa dell'archeologo responsabile di cantiere, il quale dovrà svolgere la sua specifica mansione professionale di riconoscimento delle variazioni stratigrafiche e della valutazione qualitativa e quantitativa delle risultanze dello scavo, seguendo le indicazioni della Direzione Scientifica, al fine di garantire le esigenze della tutela, la correttezza metodologica delle procedure adottate e le finalità del Committente. Per le stesse ragioni, le indicazioni della Direzione Scientifica potranno variare *in itinere*, in base a nuovi dati eventualmente emersi.

CAPITOLO I – ATTIVITA' DI ARCHEOLOGIA ESECUTIVA: INDAGINI ARCHEOLOGICHE DIRETTE ED INDIRECTE

Con archeologia esecutiva si intendono l'insieme delle indagini archeologiche effettuate sul campo nell'ambito di lavori pubblici sottoposti a regime di tutela del patrimonio dello Stato (UNI/PdR 16,2016).

Tali indagini possono essere:

- di tipo *diretto*, consistenti in sondaggi esplorativi, scavo archeologico stratigrafico, assistenza archeologica in corso d'opera, sondaggi geoarcheologici a carotaggio continuo e nel conseguente trattamento dei reperti emersi.

- di tipo *indiretto* consistenti in prospezioni magnetiche, elettriche, elettromagnetiche o con georadar; Ogni attività di archeologia esecutiva deve essere eseguita secondo le prescrizioni ed indicazioni fornite dalla Direzione Scientifica in conformità con quanto prescritto nel Progetto relativo alle Attività di archeologia esecutiva, sottoscritto dalla Committenza ed approvato dalla Direzione Scientifica espressa dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali, ovvero dalla Soprintendenza competente per territorio, ove sono descritte e graficizzate le indagini archeologiche. Qualora durante l'esecuzione delle attività in fase operativa di cantiere siano riscontrate rilevanti incongruenze tra gli elaborati sottoposti a parere della Soprintendenza e/o degli uffici preposti alla tutela territorialmente competenti e la situazione di fatto, o comunque condizioni ostative all'esecuzione, ne deve essere data sollecita comunicazione alla Direzione Scientifica, alla Direzione Lavori e al Responsabile Unico del Procedimento espresso dalla Committenza.

CAPITOLO II – DEFINIZIONE E NORME RELATIVE ALLE INDAGINI ARCHEOLOGICHE DIRETTE

Nell'ambito dell'archeologia esecutiva le indagini archeologiche di tipo diretto, normate negli articoli sottostanti, comprendono:

- i sondaggi geoarcheologici a carotaggio continuo;
- l'assistenza archeologica in corso d'opera
- gli scavi archeologici consistenti nei sondaggi esplorativi e nello scavo archeologico stratigrafico.

1 - Sondaggi geoarcheologici a carotaggio continuo

I sondaggi a carotaggio continuo (o carotaggi) con lettura geoarcheologica consentono di determinare apriori ed in modo diretto la profondità e gli spessori di eventuali stati archeologici mediante perforazione puntuale con recupero del campione di terrone (carota).

A questo scopo, per ciascuna postazione vengono seguite le norme comunemente in uso nei cantieri edili per i sondaggi geognostici per ciò che riguarda il corretto impianto del cantiere di perforazione, l'esecuzione del sondaggio a carotaggio continuo e il prelievo dei campioni, l'installazione, l'approntamento e la rimozione delle attrezzature, sia in aree urbane che extraurbane.

I sondaggi devono essere effettuati nei punti e con le profondità indicati nel Progetto relativo alle Attività di archeologia esecutiva, secondo le prescrizioni fornite dalla D.S., ovvero fino al raggiungimento di livelli naturali di terreno, identificati come assolutamente sterili dal punto di vista archeologico.

L'esecuzione di tali indagini deve rispettare le specifiche relative all'attrezzatura, alle modalità di esecuzione del sondaggio, al tipo di maestranze e alla documentazione scientifica da produrre.

I sondaggi a carotaggio continuo devono essere effettuati senza o con limitata circolazione di fluidi, con perforatrici a motore attrezzate con tubi carotieri di diametro minimo di 86 mm e massimo 101mm e corone a widia. Devono essere utilizzati tubi di rivestimento per tutta la profondità della perforazione, allo scopo di evitare contaminazioni delle carote prelevate. Il carotiere, preferibilmente di lunghezza di 60-80 centimetri, deve consentire l'espulsione delle carote tramite pistone meccanico, senza l'utilizzo di acqua (l'espulsione attraverso l'utilizzo di acqua in pressione in presenza di terreni granulari quali sabbie, ghiaie o pomici, provoca sempre un disturbo della stratigrafia, o addirittura la completa omogeneizzazione della carota). Eventuali modifiche della procedura suddetta sono accettabili in casi particolari nei quali non sia possibile effettuare la perforazione in altro modo; la loro esecuzione va ponderata caso per caso dalla D.S. Per ogni perforazione deve essere rilevato il corretto posizionamento topografico, restituito in coordinate Gauss-Boaga, la quota assoluta di boccapozzo, essenziale per la ricostruzione di sezioni stratigrafiche attendibili, e le profondità raggiunte con precisione almeno decimetrica.

Le carote devono essere conservate in cassette catalogatrici, con l'indicazione esterna del numero di sondaggio, del numero progressivo di cassetta per il medesimo sondaggio e la specifica definizione della campagna di perforazioni, avendo cura di separare i carotaggi con esito positivo o comunque sospetto dai restanti.

All'interno della cassetta deve essere indicata l'esatta misura di profondità per ciascuna carota. Le cassette così preparate devono essere fotografate, dopo una preliminare eliminazione (tramite spatola) del fango di perforazione nel lato a vista, in una fase precedente alla distruzione delle carote per l'analisi di dettaglio; quindi, devono essere riposte in luogo coperto e sicuro, per eventuali esami successivi.

I sondaggi vanno materialmente eseguiti sotto il controllo di un archeologo e di un geologo o geopedologo o geomorfologo - in base alle indicazioni della D.S. - con esperienza specifica in campo geoarcheologico, che possano insieme valutare con professionalità la corretta esecuzione degli stessi.

Per l'analisi delle colonne stratigrafiche, dei campioni di terra e dei materiali in essi presenti è preferibile utilizzare una scheda geoarcheologica adatta ad una descrizione *standard*, che sia la più oggettiva possibile, comprensiva sia dei caratteri archeologici, sia di quelli geologici.

I sondaggi devono essere effettuati fino al raggiungimento di livelli naturali di terreno, identificati come assolutamente sterili dal punto di vista archeologico, salvo diversa prescrizione della D.S.

L'esecuzione di tali indagini deve rispettare le seguenti specifiche relative all'attrezzatura, alle modalità di esecuzione del sondaggio, al tipo di maestranze e alla documentazione scientifica da produrre.

I sondaggi a rotazione a carotaggio continuo devono essere effettuati senza o con limitata circolazione di fluidi, con perforatrici a motore attrezzate con tubi carotieri di diametro minimo di 86 mm e massimo di 101mm e corone a widia. Devono essere utilizzati tubi di rivestimento per tutta la profondità della

perforazione per evitare contaminazioni delle carote prelevate. Il carotiere, preferibilmente di lunghezza di 60-80centimetri, deve consentire l'espulsione delle carote tramite pistone meccanico senza l'utilizzo di acqua(l'espulsione attraverso l'utilizzo di acqua in pressione in presenza di terreni granulari quali sabbie, ghiaie opomici, provoca sempre un certo disturbo della stratigrafia se non addirittura la completa omogeneizzazione della carota). Eventuali modifiche della procedura suddetta sono accettabili in casi particolari nei quali non sia possibile effettuare la perforazione altrimenti e vanno considerate caso per caso con la D.S. Per ogni perforazione deve essere rilevato il corretto posizionamento topografico, restituito in coordinate Gauss-Boaga; la quota assoluta di boccapozzo, essenziale per la ricostruzione di sezioni stratigrafiche attendibili, e le profondità raggiunte con precisione almeno decimetrica.

Le carote devono essere conservate in cassette catalogatrici con l'indicazione esterna del numero di sondaggio, numero di cassetta per lo stesso sondaggio e specifica definizione della campagna di perforazioni, avendo cura di separare dalla massa i carotaggi con esito positivo o comunque sospetto.

All'interno della cassetta deve essere indicata l'esatta misura di profondità per ciascuna carota. Le cassette così preparate devono essere fotografate prima della distruzione delle carote per l'analisi di dettaglio, ma dopo una preliminare eliminazione tramite spatola del fango di perforazione nel lato a vista, e quindi riposte in luogo coperto e sicuro per eventuali esami successivi.

I sondaggi vanno materialmente eseguiti sotto il controllo di un archeologo e di un geologo (ovvero di un geopedologo di un geomorfologo - in base alle indicazioni della D.S.) con esperienza specifica in campo geoarcheologico, che possano valutare congiuntamente la corretta esecuzione degli stessi.

Per l'analisi delle colonne stratigrafiche, dei campioni di terra e dei materiali in essi presenti, è preferibile utilizzare la scheda geoarcheologica in utilizzo presso la D.S. per una descrizione *standard*, che sia la più oggettiva possibile, comprensiva sia dei caratteri archeologici sia di quelli geologici. Sulla base delle analisi geologico-stratigrafica ed archeologico-stratigrafica delle singole stratigrafie dei sondaggi, devono essere elaborate sezioni stratigrafiche e rappresentazioni 3D, per la ricostruzione della situazione paleogeografica, per la verifica e la localizzazione di "addensamenti" o di allineamenti geoarcheologicamente significativi. Tali elaborati devono essere accompagnati da una relazione tecnico-scientifica finale.

Eventuali reperti estratti dalle carote devono essere trattati come indicato al Capitolo V.

Per la consegna della documentazione scientifica prodotta, vale quanto già specificato al Capitolo VI.

2 - Assistenza archeologica in corso d'opera

L'assistenza archeologica in corso d'opera consiste in un'attività di sorveglianza da effettuarsi da parte di un operatore archeologo, allo scopo di scongiurare il danneggiamento di eventuali depositi archeologici non indagabili in via preventiva.

Nella conduzione di tale attività, l'operatore archeologo si attiene alle finalità specifiche descritte nel Progetto delle Attività di archeologia esecutiva, secondo le prescrizioni fornite dalla D.S., relative all'intervento previsto ed alle modalità di esecuzione della documentazione descrittiva, grafica e fotografica.

Nel caso in cui l'operatore archeologo dovesse riscontrare condizioni ostative all'esecuzione di quanto previsto nel Progetto, è tenuto a darne tempestiva comunicazione alla D.L. o Committenza, fornendo tutte le indicazioni utili a circostanziare la natura della condizione ostativa.

L'attività di assistenza archeologica in corso d'opera è continuativa e richiede la presenza costante di un operatore archeologo, che dirige l'escavazione direttamente in stretto e costante raggio visivo e che la sospende in presenza di evidenze di rilevanza archeologica, la cui indagine richieda l'applicazione di un'operatività difforme da quella in atto, con particolare riguardo a quelle situazioni che comportino un pericolo di danneggiamento (artt. 30, 90, 160, 175 D. Lgs. 42/2004).

Durante l'attività di assistenza archeologica in corso d'opera, l'individuazione di un'evidenza archeologica tale da richiedere la sospensione delle attività finalizzate alla realizzazione del Progetto richiede l'applicazione immediata delle modalità di comunicazione alla D.S. e alla D.L. (o alla Committenza). Al fine di conoscere e documentare l'evidenza archeologica individuata, l'operatore archeologo deve procedere a:

- effettuare la pulizia manuale dell'evidenza, tramite l'utilizzo di attrezzatura idonea alla situazione (cfr. Capitolo IV, 4),
- numerare e descrivere la/le unità stratigrafica/che riscontrata/e,
- eseguire la documentazione fotografica e grafica,
- comunicare tempestivamente i dati acquisiti alla D.S.

Qualora l'evidenza riscontrata sia indagabile attraverso le consuete operazioni di scavo archeologico stratigrafico (Capitolo IV, 3), il Direttore tecnico provvede a concordarne le modalità con la D.S. e ne dà tempestiva comunicazione alla D.L. o alla Committenza.

Qualora l'evidenza riscontrata interferisca con la realizzazione del Progetto e richieda interventi che esulano o che non si esauriscano con le consuete operazioni di scavo archeologico, è opportuno che ne venga data tempestiva comunicazione alla D.S. e alla D.L. o alla Committenza, al fine di concordare l'eventuale attivazione di un *iter* autorizzativo.

È opportuno che le modalità di attivazione dell'*iter* autorizzativo e le attività di scavo archeologico stratigrafico necessarie vengano valutate e specificate durante un sopralluogo congiunto in presenza della D.S. e della D.L. o della Committenza, i cui esiti è conveniente verbalizzare.

Eventuali reperti devono essere trattati come indicato al Capitolo V.

3 - Scavi archeologici

Gli scavi archeologici possono essere distinti in sondaggi esplorativi e in scavo archeologico stratigrafico, così come definito nei paragrafi seguenti.

3.1 Sondaggi esplorativi

I sondaggi esplorativi, effettuati mediante la realizzazione di trincee o saggi esplorativi puntuali, non hanno come obiettivo la conoscenza esaustiva di un deposito archeologico, bensì la valutazione della sua eventuale presenza e consistenza. Salvo diverse prescrizioni da parte della D.S., tali sondaggi sono solitamente effettuati tramite scavo con mezzo meccanico dotato di benna liscia (cfr. Capitolo IV, 1.3) o manualmente, utilizzando attrezzatura pesante, in larga prevalenza (cfr. Capitolo IV, 2), alla presenza costante di un operatore archeologo, che dirige l'escavazione direttamente, in stretto e costante raggio visivo, secondo le specifiche descritte nel Progetto relativo alle Attività di archeologia esecutiva. In base alle prescrizioni fornite dalla D.S., nel progetto sono indicati numero, dimensione, ubicazione, profondità da raggiungere, ferma restando la necessità di pervenire al livello archeologicamente sterile, e metodologia di scavo dei sondaggi; la D.S. ha facoltà di richiedere ampliamenti o approfondimenti in corso d'opera, qualora si individuino stratigrafie archeologiche significative.

Laddove i sondaggi esplorativi confermino la presenza di un deposito archeologico, è opportuno che essi siano eseguiti in modo da fornire informazioni utili a definire l'estensione e la potenza di tale deposito.

Qualora ciò comporti una variazione rispetto a quanto descritto nel Progetto, è opportuno darne tempestiva comunicazione alla D.S., alla D.L. e al R.U.P., con cui deve essere concordato lo svolgimento di un intervento analogo agli scavi archeologici stratigrafici programmati (cfr. Capitolo IV, 3). Nel caso in cui l'operatore archeologo dovesse riscontrare condizioni ostative all'esecuzione di quanto previsto in tale progetto è tenuto a darne tempestiva comunicazione alla D.L. o alla Committenza, fornendo opportune indicazioni circa la variazione o circa la natura, l'ubicazione e la dimensione dell'ostacolo.

La documentazione scientifica dei sondaggi deve essere commisurata agli obiettivi da raggiungere e alla situazione riscontrata; deve, inoltre, essere redatta secondo le specifiche disposizioni della D.S., la cui indicazione deve essere riportata su ogni elaborato. Deve essere redatta anche nel caso di esito archeologicamente negativo, seppur in forma ridotta, comprendendo:

- la descrizione della stratigrafia riscontrata per ciascun sondaggio;
- la documentazione grafica delle sezioni mediante colonna stratigrafica;
- l'elenco degli elaborati grafici;
- la documentazione fotografica per ciascun sondaggio;
- l'elenco della documentazione fotografica.

Qualora si siano individuati evidenze archeologiche o depositi archeologici, la documentazione deve comprendere:

- la documentazione delle evidenze per ciascun sondaggio positivo, redatta secondo le modalità previste per lo scavo archeologico stratigrafico (Capitolo IV, 5).

Eventuali reperti di scavo devono essere trattati come indicato al Capitolo V.

3.2 - Scavo archeologico stratigrafico

Lo scavo archeologico stratigrafico è un'attività che comporta l'asportazione di strati di terreno per riportare alla luce evidenze archeologiche, monumenti, elementi strutturali, depositi e oggetti di interesse

archeologico e paleontologico. La finalità di questa attività non consiste nel semplice dissotterramento di oggetti d'arte e resti architettonici, bensì nella comprensione, attraverso l'esame della stratigrafia asportata, del rapporto tra questa e le testimonianze archeologiche individuate, a prescindere dal loro pregio artistico o architettonico e dal loro stato di conservazione. Lo scavo archeologico stratigrafico è condotto a partire dall'individuazione e dall'asportazione di strati di terreno, distinti secondo la loro differente consistenza, la loro composizione e il loro colore. La stratigrafia archeologica, nel suo insieme, è il risultato di ogni azione naturale e/o antropica che ha concorso alla sua formazione. Una realtà stratigrafica può essere compresa pienamente soltanto attraverso lo scavo archeologico stratigrafico. Obiettivo finale di ogni operatore archeologo, nel corso di uno scavo, è dunque individuare la sequenza delle azioni e delle attività naturali e umane, accumulate nella stratificazione entro un determinato spazio e tempo, e riconoscere le relazioni intercorrenti tra di loro.

Tramite il processo di scavo archeologico stratigrafico (e della documentazione ad esso connessa), si individuano i rapporti reciproci tra le diverse unità stratigrafiche; il riconoscimento sul campo e l'analisi di questi rapporti consente di determinare la sequenza cronologica relativa, mentre l'analisi dei materiali archeologici contenuti nella singola unità consente di determinarne la cronologia assoluta.

Dopo che è stata determinata la sequenza di formazione delle unità stratigrafiche, queste sono asportate in ordine inverso alla sequenza di formazione, dalla più recente alla più antica, secondo la successione fisica e cronologica analizzata.

L'indagine delle unità stratigrafiche, l'individuazione dei loro rapporti e lo studio tipologico dei materiali consentono di ricostruire la storia dell'area, dal momento della sua occupazione fino al suo eventuale abbandono. Una tipologia particolare di unità stratigrafica è rappresentata dalle unità stratigrafiche negative, che individuano un'attività di asportazione della stratigrafia preesistente, quali, ad esempio, i crolli o le erosioni naturali, ma anche lo scavo di fosse, di buche di palo, di trincee di spoliazione di muri. Le unità stratigrafiche negative sono, a tutti gli effetti, parte integrante della sequenza stratigrafica e, come tali, il loro riconoscimento e tutte le operazioni ad esse attinenti sono parte integrante dello scavo archeologico stratigrafico.

Lo scavo archeologico stratigrafico deve seguire quanto indicato nel Progetto relativo alle Attività di archeologia esecutiva per ciò che concerne le tecniche, le attrezzature, gli operatori e le loro competenze specifiche in relazione al contesto di scavo, fermo restando quanto anticipato in premessa: data l'imprevedibilità delle evidenze archeologiche, lo scavo archeologico potrà esigere tecniche, tempi, attrezzature e figure professionali non previste nel progetto, di cui dovrà essere data tempestiva comunicazione alla D.S. e alla D.L. o alla Committenza, al fine di concordare l'eventuale attivazione di un *iter* autorizzativo.

Per le norme relative agli scavi archeologici si rimanda al Capitolo IV.

CAPITOLO III - NORME RELATIVE AI CANTIERI DI SCAVO ARCHEOLOGICO

1 - Definizione di cantieristica archeologica

Per cantieristica archeologica deve intendersi sia l'intervento sul campo, strettamente connesso all'indagine archeologica da compiersi e documentarsi sull'area di cantiere (sondaggi a carotaggio continuo, saggi, trincee di prospezione archeologica), sia l'attività di primo intervento, da eseguirsi sui reperti mobili emersi nel corso dell'indagine medesima. Le due attività, strettamente correlate, devono essere attivate contemporaneamente.

2 - Cantiere di scavo archeologico

Nell'impianto e nella conduzione di un cantiere di scavo archeologico si seguono le norme in uso nei cantieri edili, con la riserva che la messa in opera di qualsiasi manufatto, impianto o altro non determini movimenti di terra, neanche di potenza minima. Ove necessario, si deve provvedere alla posa in opera di strati di isolamento dell'area di indagine archeologica.

3 - Impianto del Cantiere

Criterio fondamentale di massima è che la predisposizione del cantiere, in relazione all'attività prevista, consenta che ogni servizio o funzione debba e possa svolgersi senza intralci all'interno di esso, nell'ottica di una economicità generale e nel pieno rispetto della correttezza scientifica dell'intervento.

L'area a servizio del cantiere deve essere individuata in modo da evitare il verificarsi di sovrapposizioni con l'area di indagine archeologica; perciò, ai servizi del cantiere dovrà essere assegnata una zona ben definita. A tale fine, nella planimetria (in scala adeguata) di tutta la superficie interessata, da redigersi a cura dell'Appaltatore, deve essere individuata sia l'area destinata ai servizi, sia quella destinata all'indagine archeologica.

4 - Perimetrazione del cantiere

La perimetrazione del cantiere deve essere individuata da una recinzione protettiva di consistenza ed altezza idonee a tutelare le opere ed i materiali depositati all'interno del cantiere; tale recinzione, pur essendo un struttura provvisoria, dovrà essere impiantata garantendo condizioni di adeguata solidità e sicurezza e dovrà recare le indicazioni previste dalla normativa vigente, poste su appositi cartelli.

5 - Pianificazione del cantiere

All'interno della recinzione di sicurezza si dovranno prevedere "impianti" temporanei diversi, ovvero:

- locali chiusi per il ricovero temporaneo dei materiali e utensili di scavo, forniti di scaffalature in materiale adatto per immagazzinare i reperti ed adibiti ad ufficio tecnico con tavolo da disegno/scrivania e scaffali per l'archiviazione dei documenti. L'ufficio tecnico deve essere dotato di attrezzatura informatica per consentire il dialogo continuativo con la D.S.;
- locali aperti, semiaperti e tettoie destinati al lavaggio e alla catalogazione dei reperti, al deposito temporaneo di materiali di grandi dimensioni non deperibili e non asportabili, alla rimessa di utensili etc.;
- area scoperta di deponia dove accumulare i materiali di risulta dello scavo, in attesa che gli stessi vengano caricati e trasportati alla discarica o ad altro luogo designato. Tale area deve permettere agevolmente operazioni di setacciatura ed eventuale flottazione del terreno e quindi deve essere dotata di impianti per l'approvvigionamento e lo smaltimento delle acque. Deve inoltre essere localizzata in un'area in piano, rigorosamente esterna alla zona da esplorare e prossima al luogo di caricamento;
- viabilità interna del cantiere con passaggi carrai che consentano il transito dei mezzi meccanici; qualora necessario, i passaggi carrai possono essere coperti con uno strato di materiale inerte idoneo (ghiaie, sabbie grosse), di natura diversa da quelli presenti nella composizione del terreno oggetto di scavo, al fine di evitare "inquinamento" degli scavi archeologici.

6 - Fornitura di servizi

Per quanto concerne le forniture di servizi quali acqua, elettricità, servizi igienici, smaltimento rifiuti etc. si seguono le norme consuete dei cantieri edili, fermo restando la riserva sui movimenti di terra di cui al paragrafo 2 del presente capitolo.

7 - Adeguamento normativa di sicurezza

Si richiama per intero la normativa vigente in materia (D.Lgs. n. 81/2008; artt. 39, 151 del D.P.R. n. 207/2010; D. Lgs. n. 163/2006 e s.m.i.), fermo restando la riserva sui movimenti di terra di cui al paragrafo 2 del presente capitolo.

8 - Opere provvisoriale

Con opere provvisoriale si intendono:

- sbatacchiature da eseguirsi in conformità con la normativa vigente in materia, ferma restando la riserva sui movimenti di terra di cui al paragrafo 2 del presente capitolo e l'eventuale posa in opera, se necessario, di uno strato di isolamento.

- sistema idrovoro adeguato, da utilizzarsi nel caso di presenza d'acqua di fuoriuscita dal terreno o di persistenti ristagni di acqua piovana, per mantenere asciutto lo scavo, avendo cura che l'acqua di risulta venga incanalata in modo da non arrecare danni all'area di scavo. Qualora poi vi siano ristagni permanenti di acqua su di una vasta superficie, è necessario approntare, previa specifica progettazione, idonei sistemi di bonifica (paratie stagne, well-point, camera a vuoto d'aria).

9 - Protezione dell'area di scavo

La protezione dell'area di scavo può essere:

- temporanea, in quanto protezione dagli agenti atmosferici durante lo svolgimento dei lavori.

In questo caso, devono essere utilizzate protezioni anti-pioggia o anti-irraggiamento, che consentano lo svolgimento delle attività previste senza intralci; è necessario che esse siano facilmente rimovibili (in modo da consentire la realizzazione della documentazione fotografica), adeguatamente sollevate da terra, dotate di sistemi di smaltimento delle acque piovane e atte ad un idoneo ricambio di aria, onde evitare condensa etc.;

- provvisoria, per sospensioni temporanee dei lavori.

Durante il periodo di sospensione temporanea dei lavori, le zone di scavo devono essere "sigillate" sino alla ripresa dei lavori stessi con materiale inerte, secondo le indicazioni della D.S., ponendo un idoneo materiale protettivo a contatto con la superficie ancora non scavata. Nel caso di sospensione prolungata, si utilizzeranno materiali drenanti o geotessili. Sono tassativamente vietati l'utilizzo di teli di plastica e l'uso del geotessile su strutture antiche in corso di scavo, che non siano state sottoposte ad un completo trattamento biocida;

- definitiva, a seguito di chiusura e di smontaggio del cantiere.

Tale protezione deve essere oggetto di progettazione specifica.

10 - Elevazione, trasporto e rimozione di terre, materiali o attrezzature

Per quanto concerne il sistema di trasporto e rimozione della terra, di altro materiale dello scavo o di materiali da restaurare, l'appaltatore, a seconda delle necessità, deve provvedere all'impianto di strumenti idonei e di moderna concezione, nel pieno rispetto degli strati in corso di scavo, degli stessi materiali da restaurare, delle strutture contigue e della normativa di sicurezza vigente.

11 - Pulizia del cantiere

Deve essere assicurata la pulizia quotidiana del cantiere e di tutte le aree di servizio (coperte e scoperte), compreso il trasporto a rifiuto dei materiali di risulta.

12 - Guardiania del cantiere

La guardiania del cantiere deve essere garantita nel rispetto delle norme vigenti. Poiché il materiale archeologico è di proprietà dello Stato e riveste valore patrimoniale, la Direzione Lavori deve assicurarsi che non venga lasciato nel deposito del cantiere materiale di pregio e deve curarne il sollecito trasporto presso locali idonei e sicuri.

13 - Rinterro al termine dello scavo

A fine scavo, l'area interessata, se non destinata alla fruizione, deve essere rinterrata, anche utilizzando la terra di risulta. A contatto con la superficie archeologica verrà interposto uno strato di geotessile (in assenza di strutture) o di materiale traspirante. Le strutture da rinterrare, o quelle che devono essere protette dalle intemperie, possono essere coperte con strati di materiale inerte, secondo le indicazioni della D.S. Su ogni opera di rinterro o di copertura è tassativamente vietato il ricorso a teli di plastica non traspiranti.

La chiusura delle aree di scavo viene generalmente eseguita mediante utilizzo del mezzo meccanico, per il movimento di terra, e manualmente, per livellamenti e colmature a contatto con gli strati archeologici.

14 - Trattamento della terra di risulta

L'appaltatore deve accantonare la terra di risulta in apposita deponia preventivamente individuata, che potrà servire per le successive attività di rinterro o per altre attività nell'ambito del cantiere; può conservarla all'interno del cantiere o, se ciò non fosse possibile, in altro luogo a sue spese. Se l'appaltatore scegliesse di portarla a discarica, o comunque la eliminasse dal cantiere in una delle forme previste dalla legge, sarebbe tenuto a reintegrare la terra necessaria per i rinterri, a semplice richiesta della D.L., senza che ciò dia adito a richieste di indennizzi o compensi di sorta.

CAPITOLO IV - NORME RELATIVE AGLI SCAVI ARCHEOLOGICI

1 - Opere preliminari allo scavo archeologico

Le indagini per l'accertamento e la ricognizione di eventuali strutture o stratigrafie archeologiche emergenti, che rendano necessaria l'eliminazione di detriti e di vegetazione infestante, devono essere effettuate sotto la sorveglianza degli operatori archeologici incaricati, con i tempi e le modalità da essi indicate.

Le indagini per la determinazione dell'area di scavo possono richiedere l'asportazione di terreno di coltura o la demolizione del manto stradale. Qualora il materiale proveniente dagli scavi dovesse essere utilizzato in tempo differito per riempimenti o rinterrati, esso sarà depositato nella citata deponia nell'ambito del cantiere, ovvero a breve distanza da esso e, in ogni caso, in luogo che non provochi danno o intralcio al traffico.

Le opere preliminari allo scavo archeologico comprendono le seguenti attività:

1.1 - Diserbo

Il diserbo deve essere eseguito a mano e/o meccanicamente con l'impiego di attrezzatura opportuna, nel pieno rispetto della normativa di sicurezza vigente. Deve essere condotto in maniera tale da non intaccare unità stratigrafiche relative a strutture, effettuando l'eventuale estirpazione definitiva di radici o altro contestualmente alle operazioni di scavo archeologico.

In assenza di strutture evidenti o comunque affioranti, si può procedere a diserbo meccanico con apparecchiature leggere, maneggevoli e in ottime condizioni di manutenzione. In prossimità di strutture affioranti e sulle strutture, si deve procedere esclusivamente a diserbo manuale, evitando l'impiego di spazzole rigide o strumenti rotanti o abrasivi per le superfici.

L'eventuale impiego di metodi alternativi di diserbo quali i biocidi, è stabilito sulla base di prove sperimentali eseguite *in situ* e in laboratorio, secondo quanto indicato nel documento Normal 38/93. In particolare, si raccomanda di effettuare i trattamenti di diserbo *in situ* in giorni meteorologicamente idonei (non ventosi o piovosi), in modo da evitare la dispersione o il dilavamento dei prodotti, e di tenere in considerazione la fase stagionale del ciclo biologico della specie vegetale. I prodotti da sperimentare devono rispondere ai requisiti minimali di tipo tossicologico e di interferenza con i materiali, nel rispetto delle indicazioni riportate nel documento Normal 30/89.

Il diserbo deve essere realizzato da personale qualificato, secondo le indicazioni della D.L., tenendo presente la nocività delle sostanze utilizzate e i tempi di assorbimento. La vegetazione tagliata deve essere riposta negli appositi sacchetti di smaltimento ben chiusi e trasferita alla discarica indicata dall'autorità municipale.

1.2 - Demolizione del manto stradale

Qualora nell'area di scavo vi sia presenza di manto stradale in asfalto, si deve procedere alla sua demolizione con mezzo meccanico fino allo strato sottostante, ponendo la massima cura nell'evitare di intaccare un eventuale deposito archeologico eventualmente affiorante. Il materiale di risulta deve essere trasportato al più presto nel luogo previsto per la discarica.

1.3 - Scavo meccanico controllato

In taluni casi, si rende necessaria l'asportazione del terreno superficiale fino all'eventuale affioramento di stratigrafie archeologiche. Ciò prevede lo scavo controllato, da eseguirsi con mezzi meccanici a benna piatta a sezione aperta o obbligatoria, ed è consentito in presenza di:

- humus,

In questo caso si parla di decorticamento superficiale, che non deve in nessun caso superare lo strato superficiale agricolo, per non intaccare e mescolare il livello di contatto con i primi strati di sottosuolo;

- riempimenti di scavi eseguiti in precedenza (cfr. *infra* Capitolo III, 13);

- interri naturali o artificiali sterili di recente formazione, a discrezione della D.S., sino al primo strato di interesse archeologico. Si prevede l'uso di diversi tipi di mezzo meccanico, in grado di operare con adeguata precisione anche in terreno scosceso: gommato, in casi di particolare necessità, dumper, "a ragno", oppure cingolato (c.d. "bob-cat").

L'uso della benna piatta è requisito indispensabile per una corretta evidenziazione delle superfici, al fine della verifica archeologica. Deve essere utilizzato un mezzo di recente costruzione, in perfetto stato di conservazione, dotato di comandi sensibili, manovrato da un operatore di provata esperienza nell'ambito dello scavo archeologico con mezzo meccanico, considerati i rischi che sempre comporta la rimozione di consistenti accumuli di terreno. Lo scavo meccanico deve essere eseguito sotto la stretta e costante sorveglianza dell'operatore archeologo, il quale deve avere una particolare e specifica esperienza in questo genere di intervento; egli dirige direttamente lo scavo, in stretto e costante raggio visivo, impartisce l'ordine e la velocità con cui deve procedere il mezzo meccanico, in base alla situazione stratigrafica e topografica; ordina, se necessarie, brevi interruzioni per verificare con strumenti manuali (pala, piccone, cazzuola) la situazione stratigrafica; sospende lo scavo meccanico in presenza di un deposito archeologico, la cui indagine richieda l'applicazione di un'operatività difforme da quella in atto e riconducibile allo scavo manuale (Capitolo IV, 2) o allo scavo archeologico stratigrafico, al fine di evitare danni a stratificazioni o strutture archeologiche (Capitolo IV, 3). Si ricorda, inoltre, che per profondità superiori a m 1,5 si deve fare ricorso alle opere provvisorie prescritte dalla normativa vigente.

Lo scavo deve essere corredato da una documentazione scientifica in forma ridotta, costituita da posizionamento topografico e da documentazione scritta e fotografica, nonché dal recupero e dalla conservazione di eventuali reperti archeologici sporadici, che devono essere raccolti e gestiti in base alle indicazioni fornite al Capitolo V.

È a carico dell'appaltatore la manutenzione delle macchine, nonché gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica e a tutto quanto occorra per il funzionamento dei mezzi.

1.4 - Pulizia di aree di scavo o trincee precedentemente effettuate

La rimozione dei rinterrati posti a protezione di aree di scavi o trincee, effettuate in interventi precedenti, deve essere eseguita a mano o con mezzo meccanico, secondo le direttive della D.S., asportando il materiale inerte di copertura fino al raggiungimento dello strato o della struttura archeologica.

Il materiale asportato deve essere accumulato in un'area appositamente prevista all'interno del cantiere, qualora si intenda riutilizzarlo per la chiusura dello scavo, o definitivamente eliminato con il trasporto alla discarica.

La pulitura di scavi non coperti deve essere eseguita esclusivamente a mano da personale archeologico, che rimuova quanto accumulatosi.

1.5 - Apposizione dei capisaldi

Precedente a qualsiasi operazione di rilevamento è l'apposizione dei capisaldi planimetrici e altimetrici. Tali capisaldi devono possedere caratteristiche di inamovibilità e facile accessibilità. Il responsabile della documentazione grafica o il tecnico addetto alla documentazione grafica, a seconda dell'organizzazione del cantiere posiziona tali capisaldi e predispone le operazioni utili al trasferimento della quota di base dal punto noto più vicino, tramite misurazioni ottiche o ottico-elettroniche. Tale quota deve essere indicata su supporto inamovibile e di facile accesso. Inoltre, l'operatore precedentemente citato deve provvedere alla delimitazione dell'area e al posizionamento dei capisaldi mobili esterni (ed eventualmente interni) all'area di scavo, in numero sufficiente per una corretta e agevole esecuzione dei rilievi. È necessario che i capisaldi siano collocati in luoghi tali da non ostacolare le operazioni da svolgersi nell'area di scavo stessa.

2 - Scavo manuale

Lo scavo manuale, a sezione aperta o obbligata, in terreni privi di interesse stratigrafico o privi di attendibilità stratigrafica, di qualsiasi natura e consistenza, viene eseguito fino al raggiungimento del terreno vergine o di una stratigrafia archeologica significativa da personale specializzato, utilizzando prevalentemente attrezzatura pesante, quale pala e piccone (e solo per piccole quantità la cazzuola, sotto il controllo dell'operatore archeologo qualificato, in base alle indicazioni della D.S. Per profondità superiori a m 1,5 si deve fare ricorso alle opere provvisorie prescritte dalla normativa vigente. Lo scavo deve essere corredato da documentazione scientifica informata ridotta, costituita da posizionamento topografico e da documentazione scritta e fotografica, nonché dal recupero e dalla conservazione di eventuali reperti archeologici (cfr. Capitolo V).

3 - Scavo archeologico stratigrafico

Lo scavo archeologico stratigrafico è eseguito manualmente con piccone e/o *trowel* da archeologi o da operai specializzati sotto il controllo di archeologi; prevede l'individuazione sul piano ed in sezione degli strati, ovvero delle Unità Stratigrafiche(US), e la loro rimozione in sequenza allo scopo di indagare il deposito archeologico e studiare tutte le informazioni utili in esso contenute. Per il raggiungimento di tale scopo l'operatore archeologo, responsabile dello scavo archeologico stratigrafico, deve condurre tutte le attività secondo le soluzioni e le modalità operative previste nel Progetto relativo alle Attività di archeologica esecutiva. Lo scavo archeologico stratigrafico si deve svolgere secondo una sequenza di procedure consolidate, da porre in atto con rigoroso ordine scientifico. Ciascuna operazione è preliminare alla successiva:

- a) individuazione sul terreno delle singole US ad opera dell'operatore archeologo, che deve agire in condizioni ambientali (luce, visibilità, terreno sgombro, tempo meteorologico compatibile) idonee allo scopo, dopo una pulitura generale sommaria della superficie archeologica esposta. La pulizia manuale deve essere eseguita con l'ausilio di strumenti idonei (pala, piccone, cazzuola tipo *trowel*);
- b) pulizia manuale di dettaglio, ovvero ripulitura di una o più US, al fine di una loro idonea definizione e documentazione grafica e fotografica. La pulizia manuale deve essere eseguita con l'ausilio di strumenti idonei (cazzuola tipo *trowel*, bisturi, scopetti, pennelli), che consentano di portare alla luce la completa estensione delle singole unità stratigrafiche, asportando i residui di quelle soprastanti e rendendo evidenti i rapporti fisici con le unità circostanti, laddove possibile;
- c) codificazione delle UUSS con numero progressivo connotante in modo univoco ciascuna US e tutti i reperti in essa contenuti. Il numero progressivo consente la gestione delle UUSS come entità specifica e l'inserimento negli elenchi documentali, da redigere durante le diverse fasi dello scavo archeologico stratigrafico;
- d) asportazione dell'US, successivamente alla sua documentazione grafica e fotografica (cfr. paragrafi 5.3 e 5.4 del presente capitolo). L'attività, che costituisce lo scavo vero e proprio, deve essere eseguita con l'ausilio di strumenti idonei (pala, piccone, cazzuola tipo *trowel*, bisturi);
- e) prelievo dei reperti durante lo scavo di ogni singola unità stratigrafica. Tale attività deve essere condotta con particolare cura per evitare il danneggiamento, anche accidentale, dei reperti, la commistione tra reperti provenienti da unità stratigrafiche diverse, o la dispersione dei frammenti di ogni singolo reperto. Durante tale operazione, si opera una prima sommaria suddivisione dei reperti (cfr. Capitolo V).

Tale sequenza operativa sarà ripetuta fino all'esaurimento del deposito archeologico. Durante l'esecuzione delle operazioni di scavo, si deve rammentare che è indispensabile limitare al minimo i tempi di esposizione agli agenti atmosferici della stratigrafia e dei reperti. Ogni attenzione deve essere posta al fine di prevenire e contrastare le cause di dissesto, mettendo in atto le opportune azioni.

Oltre alle operazioni di documentazione scientifica (paragrafo 5 del presente capitolo), di prelievo e di conservazione dei reperti (cfr. Capitolo V) in corso d'opera, è necessario prevedere una conseguente fase di post-scavo, come specificato nel paragrafo 6 del presente capo.

I modi e i tempi di esecuzione delle varie fasi dello scavo archeologico sono determinati dalla successione stratigrafica in esame.

Di fronte a specifiche evidenze archeologiche (resti lignei, ossei, archeozoologici, malacofauna, etc) può essere necessario prevedere l'intervento di specialisti di settore, da affiancare agli operatori archeologici. Qualora il Direttore del cantiere di scavo archeologico dovesse ritenere fondamentale l'intervento di uno specialista di settore, da affiancare alle operazioni di scavo, deve darne tempestiva comunicazione alla Direzione Scientifica, con la quale provvederà a concordare le nuove modalità operative e a darne tempestiva comunicazione alla Direzione Lavori o alla Committenza.

Qualora la D.S. ritenesse opportuno richiedere che il terreno di risulta (o parte di esso) venga sottoposto a setacciatura e vagliatura a secco e/o ad acqua (cfr. 4.10 del presente capo), si dovrà darne segnalazione nella scheda di US e nella nota metodologica della relazione finale (cfr. paragrafo 5.5 del presente capitolo), fornendo tutti i dettagli utili riguardo all'attrezzatura impiegata e alla metodologia applicata. Allo stesso modo si dovrà procedere nel caso che sia richiesto l'utilizzo del *metal detector* per identificare reperti metallici minuti.

Poiché per sua natura un deposito archeologico non è definibile nei suoi componenti, se non a seguito dello scavo archeologico stratigrafico stesso, è ipotizzabile che l'operatore archeologo riscontri la necessità di eseguire attività non previste nel progetto. In ogni caso, deve darne tempestiva comunicazione al Direttore

del cantiere di scavo, che provvede a concordare le nuove modalità operative con la Direzione Scientifica e a darne tempestiva comunicazione alla Direzione Lavori o alla Committenza.

Nel corso delle operazioni di scavo archeologico stratigrafico deve essere posta la massima attenzione alla tempestiva individuazione di situazioni a propensione di dissesto statico (ad esempio cavità non visibili in superficie, fessurazioni, porzioni de-coese). Tali situazioni devono essere immediatamente segnalate alla Direzione Lavori e alla Direzione Scientifica, al fine di concordare la soluzione più idonea.

Qualora l'evidenza riscontrata interferisca con la realizzazione del Progetto e richieda interventi che esulano o che non si esauriscano con le consuete operazioni di scavo archeologico, è opportuno che ne venga data tempestiva comunicazione alla D.S. e alla D.L. o alla Committenza, al fine di concordare l'eventuale attivazione di un diverso *iter* autorizzativo.

Nel caso di rinvenimenti la cui natura possa implicare pericoli di furto o danneggiamento (per esempio oggetti in oro o altri metalli preziosi o rari, depositi di monete ecc.), deve essere inoltrata alla Direzione Scientifica una comunicazione tempestiva, anche per vie brevi, al fine di concordare opportune misure per l'asportazione (se ancora da effettuarsi), per l'idonea conservazione e per il conferimento in luogo sicuro.

Nel caso di rinvenimento di reperti che per la loro natura (per esempio legno imbibito, cuoio, tessuti, carta, etc.) o per il loro stato di conservazione richiedano operazioni di consolidamento già in fase di prelievo, è opportuno darne tempestiva comunicazione (anche per vie brevi) alla Direzione Scientifica, al fine di concordare le modalità di intervento, anche in collaborazione con restauratori specializzati nell'ambito specifico, secondo i requisiti richiesti dalla D.S.

Si consiglia di concordare con la Direzione Scientifica le operazioni di recupero dei reperti che richiedano una modalità di prelievo con pane di terra. Si raccomanda in tali casi di prevedere l'imballo su supporti idonei radiotrasparenti privi di chiodi o elementi metallici che possano interferire con la leggibilità ai raggi x del contenuto del prelievo.

I reperti di scavo devono essere trattati come indicato al Capitolo V.

Per scavi in cui sia necessaria una profondità di intervento superiore a m 1,5, si devono adottare le opere provvisorie prescritte dalla normativa vigente.

Si individuano di seguito le tipologie fondamentali di scavo archeologico stratigrafico:

3.1 - Scavo stratigrafico manuale di bassa difficoltà

Lo scavo archeologico stratigrafico manuale di bassa difficoltà, a sezione aperta o obbligata, viene eseguito su depositi rimaneggiati, in giacitura secondaria o di formazione naturale, con bassa densità di reperti in buono stato di conservazione. Tale scavo viene effettuato prevalentemente con attrezzatura pesante, quale pala e piccone, e solo per piccole quantità a cazzuola; è sempre corredato dalla necessaria documentazione scientifica.

3.2 - Scavo stratigrafico manuale di media difficoltà

Lo scavo archeologico stratigrafico manuale di media difficoltà, a sezione aperta o obbligata, viene eseguito su depositi pluristratificati di facile distinzione e separazione, con quantità media o notevole di reperti in buono stato di conservazione. Tale scavo viene effettuato con attrezzatura leggera (cazzuola tipo *trowel*, sessola e simili) e può prevedere l'eventuale setacciatura del terreno di risulta; è sempre corredato dalla necessaria documentazione scientifica.

3.3 - Scavo stratigrafico manuale di alta difficoltà

Lo scavo archeologico stratigrafico manuale di alta difficoltà, a sezione aperta o obbligata, viene eseguito su depositi pluristratificati complessi di difficile separazione e distinzione, con quantità media o notevole di reperti di consistenza anche fragile, o su sepolture. Tale scavo viene effettuato con attrezzatura leggera (cazzuola tipo *trowel*, sessola e simili) e prevede l'eventuale setacciatura del terreno di risulta; è sempre corredato dalla necessaria documentazione scientifica. Nel caso del rinvenimento di reperti osteologici di fragile consistenza, la rimozione deve essere effettuata da personale specializzato, secondo le indicazioni di specialisti della disciplina.

3.4 - Scavo stratigrafico manuale di altissima difficoltà

Lo scavo archeologico stratigrafico manuale di altissima difficoltà, a sezione aperta o obbligata, viene eseguito su depositi pluristratificati complessi di spessore esiguo, o in corrispondenza di reperti di individuazione e recupero difficile (es.: intonaco, vetro, tessuto, metallo, legno, resti di vegetali). Tale scavo è effettuato con attrezzatura leggerissima (cazzuola tipo *trowel*, bisturi, spatola e simili), è sempre corredato della necessaria documentazione scientifica e prevede l'eventuale flottazione del terreno di risulta e/o l'eventuale intervento di un restauratore. Qualora lo stato di degrado e la natura di un reperto lo richiedano, esso verrà rimosso dal terreno con il pane di terra che lo circonda, che sarà sottoposto a microscavo in laboratorio, ove si procederà anche all'intervento di restauro.

3.5 - Scavo stratigrafico manuale in presenza di reperti necessitanti particolari cautele

Lo scavo archeologico stratigrafico manuale in presenza di rivestimenti parietali o pavimentali in precario stato di conservazione, crolli di intonaci, reperti necessitanti di consolidamento odi particolari cautele per la loro rimozione, viene eseguito contemporaneamente al pronto intervento di un restauratore. Quest'ultimo deve verificare costantemente lo stato di conservazione dei manufatti, i criteri di rimozione del terreno ed eventualmente provvedere ad interventi di consolidamento *in situ*; può altresì disporre la temporanea sospensione dello scavo, onde favorire l'essiccazione controllata del terreno o dei manufatti, senza che ciò possa costituire oggetto di maggior prezzo da parte dell'Appaltatore. Lo scavo deve essere preceduto dalla redazione di una dettagliata documentazione grafica (rilievo in scala 1:1) e fotografica. Tutte le operazioni vengono eseguite sotto il controllo e secondo le direttive della D.S.

4. - Operazioni di cantiere specialistiche correlate allo scavo manuale e stratigrafico

Si individuano le seguenti operazioni specialistiche di scavo e di sistemazione, da eseguirsi nell'ambito dello scavo archeologico stratigrafico anche con il concorso, esplicitamente descritto, di altre professionalità:

4.1 - Pulitura e rimozione di crolli di varia natura e di consistenza media

La pulitura e la rimozione di crolli viene eseguita rigorosamente a mano, con attrezzatura adeguata alla potenza dello strato di crollo ad opera di un archeologo, con il recupero e la classificazione di tutti i reperti. In presenza di situazioni di crollo di coperture e di strutture murarie e pavimentali, di cui è possibile la ricostruzione ai fini di studio o museologici, la rimozione deve essere eseguita con la massima cautela, con asportazione ordinata, in modo da permettere l'analisi e la conservazione delle posizioni relative di giacitura; deve essere preceduta da operazioni di siglatura, documentazione grafica e fotografica specifica. Anche l'accantonamento dei materiali costitutivi del crollo deve essere eseguito con attenzione e in modo sistematico, al fine di agevolare l'eventuale ricomposizione delle strutture.

4.2 - Pulitura e regolarizzazione di superfici, cigli, testimoni e sezioni di qualsiasi tipo.

La pulitura e la regolarizzazione di superfici, cigli, testimoni e sezioni di qualsiasi tipo viene di norma eseguita subito dopo l'asportazione dello strato e può essere ripetuta in qualsiasi momento. In casi di particolare complessità stratigrafica (da valutarsi singolarmente), come ad esempio sovrapposizioni di crolli o di depositi limosi, la misurazione del lavoro è effettuata applicando al volume del terreno rimosso lo stesso grado di difficoltà dello scavo orizzontale.

4.3 - Rimozione di crolli con elementi costitutivi di grosse dimensioni.

Nel caso di crolli di strutture murarie, elementi lapidei o fittili - come opere scultoree, decorazioni ed elementi architettonici - sistemi di copertura o altri elementi di grosse dimensioni, deve essere assicurato l'impiego di idonei strumenti di sollevamento (gru, paranco ecc.), che garantiscano la conservazione degli elementi archeologici trasportati, la sicurezza delle persone e la salvaguardia delle strutture e degli strati in corso di scavo. Le operazioni si devono avvalere di maestranze all'uopo qualificate e devono essere seguite da un restauratore.

Tutte le operazioni citate devono essere eseguite nel rispetto della normativa di sicurezza vigente e con l'impiego di mezzi di recente costruzione, in perfetto stato e dotati di comandi sensibili.

4.4 - Rimozione di reperti di grosse dimensioni *in situ* o in giacitura secondaria.

La rimozione dei reperti di grosse dimensioni deve essere quanto più possibile limitata, al fine di escludere la decontestualizzazione dei reperti dal sito di appartenenza; deve essere effettuata quando non sia

possibile assicurarne le necessarie condizioni di sicurezza e/o di corretta conservazione. Per tale rimozione deve essere assicurato l'impiego di idonei strumenti di sollevamento (gru, paranco ecc.), che garantiscano la conservazione degli elementi archeologici trasportati, la sicurezza delle persone e la salvaguardia delle strutture e degli strati in corso di scavo. Le operazioni si devono avvalere di maestranze all'uopo qualificate e devono essere seguite da un restauratore. Tutte le operazioni citate vanno eseguite nel rispetto della normativa di sicurezza vigente e con l'impiego di mezzi di recente costruzione, in perfetto stato e dotati di comandi sensibili.

4.5 - Rimozione di reperti fragili o in cattivo stato di conservazione.

Nel caso in cui i reperti archeologici siano particolarmente fragili o la loro conservazione risulti particolarmente compromessa, al fine di garantirne la sopravvivenza e il prelievo nelle migliori condizioni di sicurezza, si provvede a far intervenire un restauratore che curi le operazioni di rimozione, di eventuale pre-consolidamento, di imballaggio e di trasporto al laboratorio di restauro nel più breve tempo possibile, onde evitare l'esposizione prolungata dei reperti a condizioni termo-igrometriche non idonee.

La rimozione deve essere accompagnata dalla realizzazione di una esaustiva documentazione grafica e fotografica e seguita dalla redazione di una relazione comprendente la valutazione dello stato di conservazione del reperto, la descrizione delle operazioni compiute (asportazione, imballaggio, trasporto), dei materiali e delle sostanze utilizzate durante le differenti fasi del lavoro. Tale relazione deve essere redatta di concerto tra l'archeologo ed il restauratore.

4.6 - Prelievo di pani di terra

In presenza di impronte di manufatti e/o di reperti organici o di tracce di attività, per cui si ritenga opportuno il prelievo del pane di terra, si provvede a far intervenire nel più breve tempo possibile un restauratore, che curi le operazioni di rimozione, di eventuale pre-consolidamento, di imballaggio e trasporto al laboratorio di restauro. L'operazione è comprensiva di un corretto immagazzinamento e di un trattamento biocida del pane di terra, nonché dal pre-consolidamento, qualora si preveda che il successivo microscavo non possa essere eseguito in tempi brevi, o qualora si intenda procedere ad impronte, calchi (e simili) della superficie del pane di terra. Tale operazione, assolutamente imprevedibile in sede di valutazione geometrica preventiva, viene conteggiata in economia o a corpo, utilizzando, per remunerarla, le somme a disposizione della D.L., in quanto non è possibile nemmeno grossolanamente stimarne il costo in sede di progettazione esecutiva.

La rimozione è accompagnata dalla realizzazione di un'esustiva documentazione grafica e fotografica, dalla redazione di una relazione comprendente la valutazione dello stato di conservazione del reperto, la descrizione delle operazioni compiute (asportazione, imballaggio, trasporto), dei materiali e delle sostanze utilizzate durante le diverse fasi. Tale relazione è redatta di concerto tra l'archeologo (o dal paleontologo, nel caso di interventi su depositi di natura paleontologica o con resti paleontologici) ed il restauratore.

4.7 - Microscavo in laboratorio

I pani di terra precedentemente prelevati dal terreno devono essere scavati in laboratorio con la tecnica della rimozione progressiva della terra, attuata con strumenti tipici della pulitura (bisturi, trapani, micro-scalpelli e simili), in luogo che con normali strumenti di scavo; è necessario avvalersi di tutti i metodi di indagine che consentano la rilevazione di dati non reperibili sul campo, quali, ad esempio, letture al microscopio, riprese fotografiche IR o UV. Si può ricorrere, previa asportazione della parte di pane interessata e previo il suo trasferimento in laboratorio autorizzato, a radiografie del terreno, laddove ve ne sia la necessità, fermo restando che la radiografia di materiali organici è di norma vietata e può essere disposta soltanto in casi eccezionali e motivati dalla D.S., in quanto costituisce fonte di inquinamento dei materiali organici ed ostacolo alle successive ricerche.

Tali operazioni devono essere condotte dal restauratore, con l'assistenza dell'archeologo o del paleontologo, che registrano i dati di scavo e documentano le evidenze stratigrafiche. La rimozione del terreno deve ottemperare sia al criterio dello scavo stratigrafico, sia a quello della massima sicurezza dei reperti contenuti nel pane. Quando essi non siano conciliabili, prevale quello della massima sicurezza per i reperti.

L'intervento deve comprendere:

- la redazione (a cura del restauratore) della mappatura del manufatto, dei rilievi e di ogni altra documentazione mirata ad individuare i beni ed a chiarire la morfologia degli oggetti o dei reperti, archeologici e paleontologici;
- una relazione finale (a cura dell'archeologo o del paleontologo, di concerto con il restauratore) comprendente anche la descrizione dei materiali e delle sostanze utilizzate durante le diverse fasi.

4.8 - Esecuzione di calco *in situ*

In presenza di impronte di manufatti e/o di reperti organici, in situazioni che testimonino attività di particolare rilevanza scientifica o preliminarmente ad operazioni di smontaggio e rimontaggio, per cui la D.S. ritenga opportuna l'esecuzione di calchi a scopo documentario, si provvede a far intervenire nel più breve tempo possibile un restauratore, che proceda all'esecuzione del calco *in situ*. Tale intervento consiste nell'applicazione di una pellicola separante sulla superficie precedentemente pulita, allo scopo di evitare l'inquinamento dell'evidenza archeologica, e nella messa in opera di uno strato di materiale da impronta (gomma siliconica, carte speciali, gesso), variabile in relazione alle condizioni ambientali, che viene opportunamente pressato e quindi asportato in fogli. L'operazione è accompagnata dalla realizzazione di una esaustiva documentazione grafica e fotografica e seguita dalla redazione di una relazione comprendente la descrizione delle operazioni compiute, dei materiali e delle sostanze utilizzate durante le diverse fasi. Tale relazione è redatta di concerto tra l'archeologo (o il paleontologo) ed il restauratore. Le presenti norme non sono in alcun modo applicabili ai calchi di oggetti, di manufatti mobili o architettonici rinvenuti in scavo.

4.9 - Trattamento conservativo preliminare di strutture

Qualora ci si trovi in presenza di strutture in cattivo stato di conservazione, per cui non sia procrastinabile l'intervento conservativo, si provvederà a far intervenire un restauratore qualificato, che curi le operazioni di consolidamento preliminare in relazione alla natura dei materiali e alle loro condizioni di degrado, secondo l'indicazione della D.S. L'intervento sarà accompagnato dalla realizzazione di una esaustiva documentazione grafica e fotografica e seguito dalla redazione di una relazione comprendente la valutazione dello stato di conservazione delle strutture, la descrizione delle operazioni compiute, dei materiali e delle sostanze utilizzate durante le diverse fasi. Tale relazione è redatta di concerto tra l'archeologo ed il restauratore.

4.10 - Setacciatura e flottazione

a) Setacciatura

L'operazione di setacciatura del terreno di scavo, nei casi in cui la D.S. lo ritenga opportuno, si realizza tramite l'impiego di setacci a mano o sospesi, con maglie di dimensioni ritenute idonee, procedendo separatamente per ogni unità stratigrafica, sotto il controllo dell'operatore archeologo. Prima di procedere a tale operazione, è indispensabile che la D.S. verifichi la compatibilità del sistema con la natura dei materiali. Qualora si consideri necessario procedere con la setacciatura ad acqua, per l'impianto del sistema si veda il Capitolo IV, 4.

b) Flottazione

L'operazione di flottazione del terreno di scavo, nei casi in cui la D.S. lo ritenga opportuno, si realizza per il recupero di reperti di minime dimensioni e di natura organica. Le operazioni devono essere condotte procedendo separatamente per ogni unità stratigrafica mediante flottatrici meccaniche o manuali, con personale specializzato, sotto il controllo dell'operatore archeologo. Prima di procedere a tale operazione, è indispensabile che la D.S. verifichi la compatibilità del sistema con la natura dei materiali. Qualora si consideri necessario procedere con la flottazione ad acqua, per l'impianto del sistema si veda il Capitolo IV, 4.

5 - Documentazione scientifica dello scavo archeologico stratigrafico

La documentazione scientifica dello scavo, da compiersi a cura dell'appaltatore durante e dopo lo scavo, deve essere redatta secondo le specifiche disposizioni della D.S. - la cui indicazione deve essere riportata su ogni elaborato - e prevedere i documenti scritti, grafici e fotografici indicati nei paragrafi seguenti.

5.1 - Redazione del giornale di scavo

Nel giornale di scavo, redatto da parte del responsabile di cantiere, devono essere indicati tutti gli interventi effettuati, le motivazioni che li determinano, il numero e la denominazione delle UUSS scavate e le informazioni generali relative al cantiere (condizioni atmosferiche, numero degli operatori presenti, attività del personale, eventuali interventi degli specialisti e qualunque altra indicazione utile alla migliore comprensione del lavoro). Sul giornale dei lavori è registrato anche l'esito dei sopralluoghi sul cantiere della D.L. e della D.S. e ogni indirizzo, prescrizione, ordine dalle medesime impartito sui lavori da svolgere e sulla metodologia di intervento. Analogamente, deve essere riportato l'esito di sopralluoghi congiunti da parte di specialisti impegnati nelle operazioni di indagine archeologica, analisi e conservazione, o di rappresentanti della stazione appaltante, dell'appaltatore e devono essere riportate le decisioni prese.

5.2 - Compilazione delle documentazioni e in corso di scavo

Contestualmente allo scavo sono redatti, a cura dell'operatore archeologico specializzato o del responsabile di settore:

- le schede di Unità Stratigrafica (US), Unità Stratigrafica Muraria (USM), Unità Stratigrafica di Rivestimento (USR) su modello schedografico dell' I.C.C.D.; per altre tipologie di schede, da compilarsi in casi specifici e di cui non esista il modello I.C.C.D., deve essere richiesto il modello alla D.S.;
- gli elenchi relativi alle schede sopramenzionate comprensivi di: indicazione dei dati identificativi dell'intervento (provincia, comune, località e/o indirizzo, anno e sigla dello scavo); area/settore di pertinenza, numero progressivo univoco dell'US/USM/USR e sua definizione e posizione;
- la scheda di "Reperti Antropologici", qualora necessario, in base ad un *format* da richiedere alla D.S.

5.3 - Documentazione fotografica

La documentazione fotografica deve essere effettuata in formato digitale, con una risoluzione di almeno 300 dpi e documenta: lo stato dei luoghi prima e al termine dell'intervento, lo stato di ogni US, USM, USR, sezione, struttura individuata o situazione particolare (es. crollo, prelievo di pani etc.), i reperti mobili di particolare interesse. Tale documentazione deve essere correlata al testo della relazione e/o alle schede compilate e deve essere accompagnata da un inventario cartaceo ed informatizzato, comprendente l'elenco di tutti gli scatti effettuati e articolato con le seguenti voci:

- dati identificativi dell'intervento (provincia, comune, località e/o indirizzo, anno e sigla dello scavo);
- numero progressivo univoco, assegnato ad ogni foto;
- nome file (costituito dal numero progressivo univoco della foto e dall'estensione del file);
- soggetto (es. scavo, sondaggio, lavori di, US, tomba numero etc.);
- data di ripresa;
- autore dello scatto;
- note.

A richiesta della D.S., si provvede alla realizzazione eventuale di stampe e documentazione video e all'eventuale esecuzione di ortofotopiano a mosaico, fotogrammetria analogico-digitale terrestre, scanner-laser, o foto d'insieme etc.

Per la documentazione di aree di scavo di media e grande estensione, può essere utile l'utilizzo di un drone. Il velivolo può essere utilizzato, previa verifica delle normative vigenti, in aree aperte o all'interno di edifici, per la realizzazione della documentazione fotografica (foto panoramiche e zenitali), di riprese video e per il rilievo fotogrammetrico. Le riprese devono essere concordate preventivamente con la Direzione Scientifica, approvate dalla Direzione Lavori o dalla committenza ed effettuate in presenza dell'archeologo responsabile di cantiere. Il pilota del drone deve possedere i requisiti previsti dalle normative vigenti ed operare con mezzo certificato ed assicurato. È opportuno documentare fotograficamente anche tutte le operazioni relative a:

- a. azioni svolte a prevenzione e contrasto di dissesti, protezione e ricopertura di strutture da mantenersi *in situ*;
- b. prelievo e conferimento in luogo sicuro di reperti preziosi, potenzialmente soggetti a furto o danneggiamento;
- c. consolidamento di reperti in fase di prelievo, o prelievo di reperti con pane di terra.

La documentazione fotografica è a cura dell'operatore archeologo responsabile di ciascun settore o dell'attività e deve essere eseguita nelle migliori condizioni di ripresa possibili, con adeguata attrezzatura, quali macchine fotografiche con ottiche intercambiabili, cavalletti e possibilità di illuminazione artificiale, con opportuna indicazione della scala metrica, dell'orientamento, della data e della denominazione del soggetto.

Infine, per l'analisi del micro-rilievo associata all'immagine foto aerea, al fine di costruire un modello tridimensionale dell'area da indagare, incisivo sia dal punto di vista archeologico che dal punto di vista geomorfologico, potrebbe rendersi necessario il reperimento dei fotogrammi necessari.

5.4 - Documentazione grafica

La documentazione grafica consisterà in:

- posizionamento su base catastale con l'indicazione del foglio e dei numeri delle particelle e/o su base aerofotogrammetrica (CTR-Carta Tecnica Regionale) delle aree indagate, con il relativo codice univoco; analogo posizionamento su base catastale degli eventuali reperti immobili rinvenuti da prodursi in scala 1:2.000 ed 1:10.000;
- planimetria quotata (con quote s.l.m.) iniziale e finale di ciascuna area di indagine (trincee, sondaggi), in scala 1:100 e/o 1:200, o secondo le indicazioni della D.S. Nel caso di aree di indagine di grandi dimensioni, devono essere previste tavole di unione in scala maggiore, con individuazione delle planimetrie a bassa scala;
- planimetrie di dettaglio in scala 1:50 e/o in scala 1:20 degli eventuali reperti immobili portati alla luce (comprese le singole US);
- sezioni generali delle aree scavate in scala 1:100 e/o 1:200;
- sezioni di dettaglio in scala 1:50 e/o 1:20 degli eventuali reperti immobili portati alla luce (comprese le singole UUSS);
- disegni in scala adeguata dei reperti mobili di particolare interesse;
- eventuale altra documentazione grafica, quali piante composite, prospetti, rilievi di dettagli e/o di alzati.

I rilievi devono documentare, oltre alle fasi di scavo, anche la situazione iniziale e finale dell'area d'indagine mediante planimetrie e almeno due sezioni ortogonali fra loro.

Tutta la documentazione grafica deve essere elaborata vettorialmente, georiferita al sistema cartografico del piano nazionale Gauss-Boaga/fuso est (layers obbligatori: capisaldi, riferimenti interni, limite area d'indagine, quota assoluta) e consegnata sia in formato digitale su supporto magnetico (Cd/Dvd), sia in formato cartaceo (con il relativo .pdf di stampa), fatte salve eventuali richieste specifiche della D.S. I dati originali e gli elaborati finali vettoriali devono essere consegnati in formato aperto e leggibile, senza la necessità di acquistare licenze software, salvo richieste specifiche da parte della D.S.

Gli elaborati grafici devono avere una numerazione progressiva che rimandi in modo univo all'elenco degli elaborati grafici e devono riportare nel cartiglio (quest'ultimo avente la forma e le dimensioni date dalla D.S.) l'indicazione del progetto di riferimento, il numero univoco del rilievo, il codice univoco dell'area di indagine, il soggetto rilevato, la scala numerica, l'autore del disegno e del rilievo, la data del rilievo.

Le tavole non devono eccedere il formato di stampa A0, devono essere orientate di norma al nord cartografico e devono riportare le indicazioni adeguate (il simbolo del nord, il disegno della scala grafica e la legenda, nel caso che si utilizzino simboli grafici).

I disegni di reperti devono contenere prospetto e sezione, con annessa scala grafica. Per particolari tipi di oggetti potrà essere adottata la ripresa scanner o laser scanner.

Gli elaborati grafici devono essere accompagnati da un elenco dei disegni effettuati, da consegnarsi sia cartaceo che informatizzato, con l'indicazione di:

- dati identificativi dell'intervento (provincia, comune, località e/o indirizzo, anno e sigla dello scavo)
- numero progressivo univoco del rilievo
- scala di riferimento
- soggetto
- data di realizzazione
- autore del rilievo.

Sarà opportuno affidare la documentazione grafica archeologica a personale di formazione e di esperienza specifica. Qualora l'evidenza archeologica sia rappresentata graficamente attraverso l'impiego di tecniche di telerilevamento, oppure di costruzione per punti, tramite stazione totale, oppure di laser scanner (o

simili), sarà necessario che la restituzione sia verificata da un operatore archeologo in presenza dell'evidenza materiale, prima della sua rimozione.

5.5 Documentazione di fine scavo

Per la documentazione finale dello scavo devono essere redatte a cura del responsabile di settore o di cantiere:

- nel caso di sequenze stratigrafiche complesse, su richiesta della D.S., il diagramma di scavo o *matrix* di Harris, per rappresentare la sequenza stratigrafica e la successione temporale, tramite l'eliminazione dei rapporti stratigrafici ridondanti;
- la relazione finale comprensiva di:

1. nota metodologica indicante le finalità di massima dell'intervento, i riferimenti riguardo alla cartografia di base utilizzata, i riferimenti relativi ai capisaldi e alla strumentazione utilizzati per il rilievo dei punti quotati;
2. descrizione della successione stratigrafica individuata, suddivisa per fasi cronologiche;
3. immagini, rilievi e schemi ritenuti essenziali per la piena comprensione dei dati;
4. descrizione della potenzialità archeologica dell'area, alla fine delle operazioni di cantiere, con particolare riferimento all'eshaustività dell'indagine condotta in estensione (ad esempio se la stratigrafia riscontrata prosegue presumibilmente oltre i limiti definiti dal Progetto di Archeologia Esecutiva), in profondità (ad esempio se si sono osservati indizi di ulteriore stratigrafia archeologica oltre le quote definite dal Progetto di Archeologia Esecutiva).

Inoltre, devono essere segnalate le strutture che eventualmente permangano *in situ* e le modalità di conservazione e protezione delle stesse, opportunamente concordate con la D. S. Per la consegna della documentazione scientifica, si rimanda al Capitolo VI.

6 - Operazioni di post-scavo

Le operazioni di post-scavo devono prevedere:

- controllo, riordino e informatizzazione del giornale di scavo, delle schede di UUSS, del *matrix*;
- controllo, riordino e informatizzazione della documentazione grafica e fotografica;
- controllo, riordino e informatizzazione degli elenchi relativi a Unità Stratigrafiche, documentazione grafica, documentazione fotografica, reperti individuati;
- redazione delle piante di fase e di piante generali, in scala 1:20 o 1:50, da eseguirsi a cura del responsabile della documentazione grafica, secondo le indicazioni della D.L. e della D.S.;
- approntamento di tutta la documentazione necessaria per la redazione della relazione finale di scavo e per la redazione di tale relazione, a cura dei responsabili di settore o del responsabile di cantiere;
- sistemazione definitiva dei reperti.

Sono da comprendere nelle operazioni di post-scavo anche eventuali analisi specialistiche (palinologiche, paleobotaniche, pedologiche, antropologiche etc.), le datazioni radiometriche e ogni altra analisi considerata utile dalla D.S.

CAPITOLO V – RACCOLTA E GESTIONE DEI REPERTI NELLE INDAGINI ARCHEOLOGICHE DIRETTE

Le operazioni di trattamento dei materiali mobili asportati durante le indagini archeologiche sono da considerarsi parte integrante di tali attività.

Tutte le operazioni di trattamento dei reperti devono essere svolte secondo le indicazioni della D. S. in base alla specificità dell'indagine archeologica e della tipologia dei reperti; devono attuarsi avendo cura di prevenirne e di impedirne la dispersione, il danneggiamento o la perdita, evitando così la compromissione dei dati scientifici. Al momento del loro stoccaggio, si deve porre la massima attenzione per prevenire il rischio di incendio e di contatto con sostanze chimiche, potenzialmente dannose per la conservazione dei reperti.

Salvo diversa prescrizione da parte della D. S., le operazioni da attuarsi sono:

- a) la suddivisione dei reperti, all'interno della stessa unità stratigrafica, per tipologie di materiali (ceramica, vetro, ossa, metalli, laterizi etc.), con immediata apposizione di riferimenti di strato ed indicazione nella relativa scheda di U.S.;
 - b) la rimozione dai reperti delle ultime aderenze del terreno di giacitura, comprese operazioni di spazzolatura;
 - c) il lavaggio dei reperti la cui natura lo consente (per esempio ceramica, laterizi, frammenti architettonici). Il lavaggio deve avvenire con acqua, senza l'impiego di sostanze chimiche, fino alla gestione della completa asciugatura in condizioni simili a quelle ambientali, al fine di evitare la formazione di muffe;
 - d) la pulizia superficiale meccanica con strumenti non abrasivi, per le classi di materiale la cui natura non consente il lavaggio (vetro, metalli, intonaci dipinti e non, reperti di natura organica, ceramiche con sovrappinture e ingobbi delicati, coroplastica e in genere tutti i materiali di cui si sospetti la possibilità di un danneggiamento conseguente all'operazione);
 - e) lo stoccaggio diretto, senza interventi sul reperto, nei casi in cui la natura stessa o lo stato di conservazione del reperto non consenta operazioni di pulitura;
 - g) lo stoccaggio, suddiviso per classi di materiali, in sacchetti trasparenti di dimensioni adeguate, in materiale non deperibile e immarcescibile (per esempio polipropilene, polietilene o polistirene) - o comunque in contenitori adeguati alla natura e alle caratteristiche chimico-fisiche del materiale stesso; i sacchetti devono essere chiusi con un sistema atto a impedire la fuoriuscita accidentale dei reperti e opportunamente forati per evitare fenomeni di condensa;
 - h) il fissaggio, all'interno e all'esterno di ogni sacchetto, di un cartellino identificativo in materiale immarcescibile, non inquinante e corrispondente alle indicazioni della Soprintendenza territoriale competente, recante i dati necessari scritti con pennarello indelebile, su ambo i lati. Il cartellino identificativo deve necessariamente riportare la provincia di pertinenza, l'identificazione del cantiere, la data di reperimento, il numero di unità stratigrafica, il posizionamento relativo all'interno dello strato (nel caso di reperti di significativo interesse scientifico) ed ogni altra informazione ritenuta utile all'identificazione dei reperti.
 - i) lo stoccaggio dei sacchetti in apposite cassette impilabili in materiale non deperibile, la cui dimensione e specificità può variare in funzione del magazzino di conferimento. Lo stoccaggio all'interno della cassetta deve avvenire avendo cura di prevenire urti e compressioni;
 - l) l'apposizione di opportuna scritta all'esterno delle cassette, in modo diretto o tramite il fissaggio di un cartellino identificativo in plastica, recante le informazioni relative al contenuto, scritte con pennarello indelebile su ambo i lati. La scritta deve necessariamente riportare la provincia di pertinenza, l'identificazione del cantiere, il numero di unità stratigrafica, l'anno di riferimento, il numero di cassetta e ogni informazione ritenuta utile all'identificazione dei reperti.
 - m) la compilazione e il costante aggiornamento di un elenco dei reperti mobili, suddivisi e quantificati per classi, secondo le indicazioni della D.S., e di un elenco delle cassette contenenti i reperti, comprendente i dati identificativi dell'intervento (provincia, comune, località e/o indirizzo, anno e sigla dello scavo), il numero progressivo univoco assegnato ad ogni cassetta e la descrizione del contenuto.
- Per reperti di piccole dimensioni o di particolare fragilità, è opportuno prevedere l'utilizzo di idonei materiali ammortizzanti, quali, ad esempio, il "tessuto non-tessuto".
- Si raccomanda particolare cura per l'imballaggio e lo stoccaggio dei materiali organici umidi o imbibiti, per i quali si rimanda alle prescrizioni della D.S. e dei consulenti specifici da essa indicati.

Nel caso si prevedano analisi radiocarboniche su campioni di terreno o reperti, si deve evitare per questi il contatto con elementi di origine vegetale o animale, avvolgendoli con film plastico o con fogli di alluminio. Il materiale setacciato sotto getto d'acqua deve essere fatto asciugare lentamente in un contenitore aperto, in un luogo ben aerato, asciutto, non esposto ai raggi solari o ad altra fonte di calore; solo quando perfettamente asciutto, può essere stoccato.

Ogni reperto, di qualsiasi natura, che presenti problemi di conservazione, deve essere tempestivamente trasferito presso il laboratorio di restauro, secondo le indicazioni della D. S. o dei consulenti specifici da essa indicati.

La Stazione Appaltante si impegna – salvo diverso avviso della D.S. – a garantire il ricovero temporaneo dei reperti rinvenuti in locali idonei, dal punto di vista della conservazione e della sicurezza. Tali locali devono essere accessibili al personale della D.L. e della D.S. e ai soggetti incaricati delle attività di indagine e della catalogazione dei reperti; devono essere mantenuti disponibili fino a quando non sarà possibile assicurare la loro conservazione in altra sede.

I reperti che, a insindacabile giudizio della D.S., sono considerati di particolare interesse scientifico dovranno essere trasportati il giorno stesso del rinvenimento nella sede indicata dalla medesima D.S.

È indispensabile la massima diligenza durante le operazioni di carico, scarico e trasporto dei reperti per evitare danneggiamenti, urti o commistioni. Ogni cautela deve essere adottata per evitare rischi, per la salute e la sicurezza dei lavoratori durante le operazioni di movimentazione e trasporto. Fermo restando la necessità di avere idonea autorizzazione al trasporto dei reperti, si consiglia di redigere anche opportuno documento di accompagnamento, riportante indicazioni riguardo al luogo di reperimento o di provenienza, al luogo di conferimento, all'ufficio preposto alla tutela territorialmente competente e alla natura e alla quantità dei reperti trasportati.

CAPITOLO VI – CONSEGNA DELLA DOCUMENTAZIONE SCIENTIFICA

La documentazione scientifica integrale relativa alle indagini archeologiche deve essere consegnata alla Stazione Appaltante ed alla Soprintendenza competente, in quanto proprietà dello Stato, su supporto sia digitale che cartaceo, nel numero e con i tempi concordati con la D.L. e con la D.S.

Per gli scavi archeologici stratigrafici, la documentazione scientifica integrale va consegnata entro un tempo massimo di sei mesi dal termine delle indagini, salvo richieste particolari da parte della D.S. o motivate richieste di proroga da parte dell'impresa esecutrice (cfr. MiBAC, Circolare 10/2012). In questo caso, tuttavia, gli elementi/elaborati indispensabili alla redazione della relazione archeologica definitiva da parte del funzionario archeologico responsabile della D.S. per l'approvazione da parte del Soprintendente di settore territorialmente competente, devono essere consegnati con un limite di almeno 30 giorni dal termine delle indagini archeologiche così come prescritto all'art. 96 co. 2 del D.Lgs 163/2006, e MiBAC, Circolare 10/2012.

Salvo specifiche richieste da parte della D.S., si ritiene utile che i dati originali e gli elaborati finali siano consegnati in formato aperto e leggibile, senza la necessità di acquistare licenze software, al fine di promuovere e migliorare la condivisione e la disponibilità delle informazioni digitali.

Qualsiasi forma di divulgazione della documentazione scientifica deve essere preventivamente autorizzata dalla Soprintendenza competente.

CAPITOLO VII – RAPPORTI CON D.S. E D.L. O COMMITTENZA

Nei seguenti casi è opportuno che vengano inviate alla D.L o Committenza e/o alla D.S. comunicazioni scritte per verbalizzare:

- inizio e fine dei lavori;
- eventuali sospensioni dei lavori non occasionali, bensì concordate con la D.S. e la D.L. o Committenza;
- rilevanti incongruenze tra il progetto relativo alle Attività di archeologia esecutiva e la situazione di fatto;
- variazione o sospensione nell'esecuzione delle attività di archeologia esecutiva progettate per individuazione di un deposito archeologico. In questo caso è opportuno che ne venga data tempestiva comunicazione alla D.S. e alla D.L. o alla Committenza, al fine di concordare l'eventuale attivazione di un *iter* autorizzativo. È opportuno che eventuali variazioni o sospensioni vengano valutate e specificate durante un sopralluogo congiunto in presenza della D.S. e della D.L. o della Committenza;
- interferenza delle evidenze archeologiche individuate con la realizzazione del Progetto non risolvibile tramite normali operazioni di scavo archeologico stratigrafico. In questo caso è opportuno che ne venga data tempestiva comunicazione alla D.S. e alla D.L. o alla Committenza, al fine di concordare, previo sopralluogo congiunto in presenza della D.S. e D.L. o Committenza, l'eventuale attivazione di un *iter* autorizzativo.
- esiti di eventuali riunioni effettuate con l'impresa responsabile della attività di archeologia esecutiva e la D.L. e/o la D.S.;
- esiti di eventuali sopralluoghi effettuati dalla D.L. e/o D.S.;
- consegna di dati e/o elaborati
- consegna dei reperti.