
*“Collegamento esterno tra i serbatoi cittadini Montesanto
- Tremonti – Torre Faro del comune di Messina”*

Servizi Integrati

di progettazione, esecuzione indagini e, in via opzionale,
di direzione lavori e coordinamento per la sicurezza in
fase di esecuzione

CAPITOLATO SPECIALE DESCRITTIVO E
PRESTAZIONALE

Sommario

PARTE PRIMA.....	5
OGGETTO DEL SERVIZIO E NORME AMMINISTRATIVE.....	5
1.1 CONTENUTO DEL PROGETTO DI SERVIZI.....	5
1.2 DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE ATTIVITA' OGGETTO DI AFFIDAMENTO.....	5
1.3 MODALITA', CONTENUTI E TEMPI PER LO SVOLGIMENTO DEI SERVIZI.....	6
1.3.1 Prima fase.....	7
1.3.2 Seconda Fase.....	7
1.3.3 Terza Fase.....	8
1.3.4 Quarta Fase.....	8
1.3.5 Tempi per l'esecuzione del servizio.....	8
1.3.6 Attività intermedie fra le fasi e relativa tempistica.....	9
1.3.7 Proroghe.....	9
1.3.8 Tempi per l'introduzione di modifiche agli elaborati e ai report prodotti nelle varie fasi.....	9
1.4 AMMONTARE COMPLESSIVO DELL'APPALTO E IMPORTO A BASE DI GARA.....	10
1.5 PENALI PER RITARDI O INADEMPIENZE.....	12
1.6 ACCESSO ALLE AREE PER LO SVOLGIMENTO DELLE ATTIVITA' DI INDAGINE.....	13
1.7 COORDINAMENTO DELLA PROGETTAZIONE – TAVOLO TECNICO – PROCEDURA DI QUALITA'.....	13
1.8 SUBAPPALTO.....	14
1.9 ANTICIPAZIONI E PAGAMENTI.....	15
1.10 GARANZIE E COPERTURE ASSICURATIVE.....	17
1.11 CESSIONE DEL CONTRATTO.....	17
1.12 DOCUMENTI A BASE DI GARA: PROGETTO DI SERVIZI.....	17
1.13 ULTERIORI CONDIZIONI CONTRATTUALI.....	17
1.14 SICUREZZA NEI LUOGHI DI LAVORO.....	19
1.15 PRESCRIZIONI SULLA QUALITA' DELLA PRESTAZIONE.....	20
1.16 PROTOCOLLO DI LEGALITA' E SUB-CONTRATTI.....	21
1.17 MODIFICHE DEL CONTRATTO DURANTE IL PERIODO DI EFFICACIA.....	21
PARTE SECONDA – RILIEVI, INDAGINI E VERIFICHE.....	21
2.1 OGGETTO E FINALITA' DEL SERVIZIO.....	21
2.2 RILIEVI TOPOGRAFICI E GEOMETRICI.....	22
2.2.1 Generalità.....	22
2.2.2 Acquisizione delle mappe e delle cartografie esistenti.....	22
2.2.3 Interferenze con il traffico veicolare.....	23
2.2.4 Squadra addetta ai rilievi.....	23
2.2.5 Prescrizioni e strumentazione.....	23
2.2.6 Oneri e obblighi diversi a carico dell'affidatario.....	27

2.2.7	Documentazione da produrre	28
2.3	RILIEVI DEI SOTTOSERVIZI ESISTENTI E ATTIVITA' PROPEDEUTICHE ALLA VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI RINVENIMENTO DI ORDIGNI BELLICI INESPLOSI.....	29
2.3.1	Generalità	29
2.3.2	Acquisizione delle mappe e delle cartografie esistenti.....	30
2.3.3	Interferenze con il traffico veicolare	30
2.3.4	Squadra addetta ai rilievi	30
2.3.5	Prescrizioni relative al rilievo dei sottoservizi	30
2.3.6	Prescrizioni relative alla tecnica di rilievo tramite georadar	31
2.3.7	Prescrizioni relative alla ricerca preventiva di ordigni bellici inesplosi.....	32
2.3.8	Prescrizioni relative al rilievo fotografico	32
2.3.9	Documentazione da produrre	33
2.4	SPECIFICHE TECNICHE RELATIVE ALLE INDAGINI GEOGNOSTICHE, GEOFISICHE E ALLE PROVE GEOTECNICHE	38
2.4.1	Generalità	38
2.4.2	Attività previste per le indagini geognostiche, geofisiche e per le prove geotecniche.....	39
2.4.3	Requisiti generali.....	40
2.4.4	Attività preliminari in campo e allestimento dell'area di lavoro	40
2.4.5	Posizionamento dei sondaggi	41
2.4.6	Sondaggio a carotaggio continuo	41
2.4.7	Programma di perforazione	42
2.4.8	Modalità di campionamento e conservazione dei campioni di terreno	43
2.4.9	Prove geotecniche di laboratorio	44
2.4.10	Prova sismica attiva di tipo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves)	45
2.4.11	Prova sismica passiva	45
2.4.12	Documentazione da produrre e oneri a carico dell'Affidatario	46
2.4.13	Risultati delle indagini geognostiche, geofisiche e delle prove geotecniche	47
2.4.14	Indagini di laboratorio	48
2.5	SPECIFICHE TECNICHE RELATIVE ALLE INDAGINI E ALLA CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	49
2.5.1	Generalità	49
2.5.2	Piano di campionamento e modalità esecutive.....	50
2.5.3	Indagini e prove chimiche di laboratorio.....	51
2.5.4	Analisi di caratterizzazione chimica della matrice solida.....	52
	PARTE TERZA	53
	SPECIFICHE TECNICHE RELATIVE ALLA REDAZIONE DEL PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA E DEL PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO, ALLA DIREZIONE DEI LAVORI ED AL COORDINAMENTO PER LA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE.....	53
3.1	PRINCIPI GENERALI PER LA PROGETTAZIONE	53
3.1.1	Prescrizioni sugli elaborati di progetto.....	54

3.2	PROGETTAZIONE DEFINITIVA/ESECUTIVA	55
3.3.1	Normativa di riferimento	56
3.3.2	Contenuti del progetto	56
3.3.3	Sostenibilità ambientale e ottimizzazione energetica	57
3.3.4	Relazioni specialistiche	58
3.3.4.1	Relazione geologica.....	58
3.3.4.2	Relazione geotecnica	61
3.3.4.3	Relazione sulla gestione delle terre e delle rocce da scavo	62
3.3.4.4	Relazione idraulica	62
3.3.4.5	Documento di valutazione preventiva dell'interesse archeologico.....	63
3.3.5	Elaborati grafici.....	65
3.3.6	Calcoli esecutivi delle strutture e degli impianti	65
3.3.7	Elaborati economici.....	65
3.3.8	Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti	66
3.3.9	Coordinamento per la sicurezza in fase di progettazione	66
3.3.9.1	Coordinamento delle disposizioni previste al comma 1 art. 90 del D. Lgs. 81/2008	67
3.3.9.2	Piano di Sicurezza e Coordinamento	67
3.3.9.3	Fascicolo dell'Opera.....	68
3.4	VERIFICA DEL PROGETTO EX ART. 26 – APPROVAZIONE PROGETTO ESECUTIVO	68
	PARTE QUARTA.....	69
	SPECIFICHE TECNICHE RELATIVE ALLE ATTIVITA' OPZIONALI DI	69
	DIREZIONE DEI LAVORI E DI COORDINAMENTO PER LA SICUREZZA IN FASE DI	69
	ESECUZIONE	69
4.1	DIREZIONE DEI LAVORI.....	69
4.2	COORDINAMENTO PER LA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE	73

PARTE PRIMA

OGGETTO DEL SERVIZIO E NORME AMMINISTRATIVE

1.1 CONTENUTO DEL PROGETTO DI SERVIZI

Il presente “Capitolato speciale descrittivo e prestazionale” costituisce parte integrante degli elaborati del progetto per l’affidamento dei servizi integrati di progettazione, esecuzione indagini e, in via opzionale, di direzione dei lavori e coordinamento per la sicurezza in fase di esecuzione inerenti ai lavori di “Collegamento esterno tra i serbatoi cittadini Montesanto - Tremonti – Torre Faro del comune di Messina”.

Il progetto di servizi è costituito dagli elaborati di cui al seguente elenco:

Elaborati Descrittivi

- Ed.01 Relazione tecnico-illustrativa e determinazione dell’importo a base di gara

Elaborati Amministrativi

- EA.01 Capitolato Speciale Descrittivo e Prestazionale
- EA.02 Schema di contratto /Disciplinare
- EA.03 Cronoprogramma

Elaborati Grafici

- EG.01 Scheda Intervento

Elaborati economici

- EE.01 Quadro Economico

Il presente Capitolato è volto a regolare le condizioni di esecuzione del servizio, cui l’Affidatario dovrà attenersi unitamente alle prescrizioni delle norme in esso richiamate o, comunque, alle leggi vigenti in materia.

Nello svolgimento del servizio l’Affidatario dovrà attenersi a quanto riportato e prescritto nel progetto di servizi, sviluppando le attività in esso indicate con riferimento all’area afferente al Comune di Balestrate riportata negli elaborati grafici allegati.

1.2 DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE ATTIVITA’ OGGETTO DI AFFIDAMENTO

Le prestazioni oggetto di affidamento e regolamentate dal presente Capitolato sono le seguenti:

- a) INDAGINI PRELIMINARI: indagini sia di campo (dirette) che di carattere documentale sulle infrastrutture individuate nell’ambito del Documento di Indirizzo alla Progettazione, volte ad acquisire un maggiore livello di conoscenza sulla consistenza e lo stato delle opere interessate dall’intervento con la finalità di pervenire ad una propria valutazione tecnico-progettuale, a supporto o a motivata modifica degli indirizzi forniti nel DIP, e definire il programma dei rilievi e delle indagini di dettaglio necessarie allo sviluppo della progettazione;
- b) ESECUZIONE INDAGINI DI DETTAGLIO PROPEDEUTICHE ALLA PROGETTAZIONE: svolgimento dei rilievi e delle indagini di dettaglio per la formulazione dello stato di consistenza delle infrastrutture interessate dall’intervento e la redazione degli elaborati specialistici di progetto;

-
- c) PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO: redazione del progetto definitivo/esecutivo in conformità ai principi espressi dai commi 7-8 dell'art. 23 del D. Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii. e secondo i contenuti previsti dagli art. 33 e seguenti del D.P.R. 207/10;
- d) SERVIZI OPZIONALI: servizi opzionali di Direzione dei Lavori e Coordinamento per la Sicurezza in fase di Esecuzione (di seguito anche "attività opzionali").

Le prestazioni relative al superiore punto d) sono opzionali. I vincoli contrattuali saranno limitati alle prestazioni indicate ai superiori punti a), b), c), mentre per le attività opzionali nessun vincolo sorge per la Stazione appaltante e l'offerta dell'aggiudicatario costituisce per lo stesso atto d'obbligo unilaterale e impegno irrevocabile, alle condizioni non meno vantaggiose per la Stazione appaltante, di quelle risultanti dalla gara, anche ai sensi degli articoli 1324, 1334 e 1987 del codice civile; in caso di mancato esercizio dell'opzione, entro il termine indicato di seguito, l'aggiudicatario è liberato da ogni obbligazione circa le attività opzionali. Il mancato esercizio dell'opzione, a discrezione della Stazione appaltante, non comporta indennizzi, rivendicazioni o altre forme di ristoro per l'aggiudicatario.

L'affidamento delle prestazioni opzionali avviene ai sensi dell'art. 63, comma 5 del D.lgs. n. 50/2016, in quanto compatibile. L'opzione potrà essere esercitata entro 36 mesi dalla validazione, ex comma 8 dell'art. 26 del D.lgs. n. 50/2016, del progetto esecutivo e subordinata alla verifica del mantenimento delle condizioni di qualificazione presenti all'atto della gara.

1.3 MODALITA', CONTENUTI E TEMPI PER LO SVOLGIMENTO DEI SERVIZI

Le attività oggetto di affidamento, sinteticamente descritte al paragrafo precedente, saranno articolate in cinque distinte fasi, come di seguito elencate:

- Prima Fase – attività preliminari
- Seconda Fase – esecuzione indagini, rilievi e prove
- Terza Fase – Redazione del progetto definitivo/esecutivo
- Quarta fase (Opzionale) - Direzione dei lavori e coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione

L'incarico è affidato ed accettato con l'osservanza delle norme, condizioni, patti, obblighi, oneri e modalità dedotti e risultanti dal D. Lgs. 18 aprile 2016 n. 50 nel testo vigente, dal Regolamento Generale di cui al D.P.R. 207/2010 per gli articoli vigenti, dal bando/disciplinare di gara e relativi allegati.

L'Affidatario è obbligato, inoltre, all'osservanza di tutte le norme di legge e di regolamento vigenti e dovrà tener conto delle indicazioni, disposizioni e/o direttive che potranno essere impartite dalla Stazione Appaltante tramite il Responsabile del Procedimento e il Direttore dell'Esecuzione del Contratto, cui sono affidate le funzioni di coordinamento, direzione e controllo tecnico ed amministrativo.

L'Affidatario dovrà garantire la massima disponibilità per lo svolgimento di incontri o riunioni inerenti agli incarichi affidati presso la sede della Stazione Appaltante o in qualsiasi altra sede che la stessa indicherà.

L'Affidatario è altresì obbligato ad apportare al progetto tutte le modifiche, correzioni, integrazioni o a fornire chiarimenti che dovessero essere richiesti dagli Enti preposti al rilascio di eventuali nulla osta o pareri, ovvero alla Stazione Appaltante in sede di esame del progetto, senza avere diritto ad alcun maggior compenso.

1.3.1 Prima fase

La “PRIMA FASE” comprende le attività di ricognizione e verifica, sia di carattere documentale che di campo - quali tracciati, dati di dimensionamento, definizione di massima di opere puntuali, manufatti esistenti interessati dalle opere, etc. - dirette anche all’individuazione di eventuali elementi critici che richiedono particolare attenzione.

La finalità è quella di addivenire alla definizione di uno stato di consistenza “preliminare” delle infrastrutture – reti, manufatti, impianti, etc. – relative al sistema di approvvigionamento oggetto di intervento, con l’obiettivo di elaborare le prime valutazioni di carattere progettuale e definire il piano delle indagini necessarie allo svolgimento delle fasi successive di progettazione.

La fase si concluderà, con la redazione di una relazione esplicativa (report) sull’attività svolta e sui relativi esiti, che dovrà tra l’altro contenere il “Piano Operativo di Dettaglio” (POD) delle indagini da eseguire (numero, tipologia, ubicazione, ecc., da riportare anche su tavole grafiche), completo di cronoprogramma e quantificazione dei relativi costi.

Il report conclusivo, che dovrà essere sottoposto all’approvazione della Stazione Appaltante, dovrà illustrare lo stato di consistenza preliminare delle infrastrutture afferenti al sistema di approvvigionamento oggetto di intervento ed indicare lo stato di conservazione e di funzionalità di reti, manufatti, impianti, etc. Il report dovrà essere corredato da schede di sintesi (da fornire anche su supporto informatico editabile) relative alle singole componenti del sistema, che ne riassumano le caratteristiche principali e le note significative, da rappresentazioni cartografiche a scala adeguata e da apposito report fotografico aggiornato.

Per la definizione di questa fase l’Affidatario potrà anticipare le attività di rilievo topografico, o le indagini in generale, che riterrà necessarie previo concordamento con il Direttore dell’esecuzione del contratto.

1.3.2 Seconda Fase

La “SECONDA FASE”, che potrà essere avviata solo dopo la formale approvazione della Stazione Appaltante del report conclusivo di cui alla prima fase, comprende lo svolgimento dei rilievi e delle indagini di dettaglio, secondo il POD approvato, al fine di definire compiutamente lo stato di consistenza di opere e impianti oggetto d’intervento e procedere alla redazione delle relazioni specialistiche necessarie alle fasi successive.

Le indagini devono in generale consentire l’acquisizione di tutte le informazioni propedeutiche allo sviluppo delle successive fasi di progettazione, ivi comprese la redazione delle relazioni specialistiche necessarie.

In relazione ai dati forniti nel DIP e alle ulteriori indagini/integrazioni che lo stesso riterrà necessarie, l’Affidatario dovrà addivenire ad un quadro di dettaglio sulle criticità delle sorgenti Martine e Passerello, con particolare riferimento alla qualità dell’acqua edotta e ai relativi effetti sulle porzioni del sistema di approvvigionamento correlate, con la finalità di progettare i più idonei sistemi di trattamento.

Rinviano ai capitoli successivi la disamina degli elementi caratterizzanti le indagini da eseguire, si riepilogano di seguito le tipologie reputate necessarie ai fini del raggiungimento degli obiettivi progettuali:

- ✓ rilievi topografici plano/altimetrici e geometrici dei manufatti interessati dagli interventi;

- ✓ rilievo dei sottoservizi esistenti;
- ✓ indagini finalizzate alla formulazione dello stato di consistenza di dettaglio;
- ✓ indagini geognostiche, geofisiche e prove geotecniche;
- ✓ indagini e caratterizzazione delle terre e rocce da scavo;
- ✓ analisi idraulico-numerica e verifica di funzionalità di reti e impianti oggetto di intervento;
- ✓ verifica preventiva dell'interesse archeologico;

Predetti rilievi e indagini sono da intendersi localizzati in tutte le aree di intervento e interesseranno manufatti e infrastrutture comunque afferenti al SII; essi sono finalizzati a reperire tutte le informazioni essenziali per lo sviluppo delle successive fasi progettuali.

1.3.3 Terza Fase

La “Terza FASE” consiste nella redazione del secondo livello di progettazione previsto che attiene allo sviluppo del progetto esecutivo, in cui comprendere anche le attività proprie del livello definitivo.

La redazione della progettazione definitiva/esecutiva dovrà avvenire in conformità ai principi espressi dai commi 7-8 dell'art. 23 del D. Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii. e dovrà contenere i documenti previsti dagli art. 33 e seguenti del D.P.R. 207/10 nonché la predisposizione degli elaborati relativi all'attività di coordinamento per la sicurezza in fase di progettazione; il progetto dovrà, inoltre, recepire le risultanze della conferenza di servizi preliminare riguardante il precedente livello di progettazione.

1.3.4 Quarta Fase

La “QUARTA FASE” (incarichi opzionali) comprende le attività di Direzione dei Lavori e Coordinamento della Sicurezza in Fase di Esecuzione.

1.3.5 Tempi per l'esecuzione del servizio

In relazione alle suddette fasi in cui è articolato lo svolgimento dei servizi affidati, la durata di esecuzione è determinata come segue:

Fase	Descrizione	Durata in giorni naturali e consecutivi
Prima fase	Fase intercorrente tra l'ordine di inizio attività e la presentazione del report contenente il Piano Operativo di Dettaglio (POD) delle indagini	20
Seconda fase	Fase intercorrente tra l'approvazione del POD e il completamento delle indagini di dettaglio	60

Terza fase	Fase intercorrente tra l'approvazione delle indagini di dettaglio e la consegna del progetto definitivo	60
Quarta fase	Fase intercorrente tra l'approvazione del Progetto definitivo e la consegna del Progetto esecutivo	30
Quinta fase (opzionale)	Dal provvedimento di avvio della DL e CSE al certificato di collaudo provvisorio	1080

Ogni "Fase" sarà avviata dal Responsabile del procedimento a mezzo di apposita comunicazione, "ORDINE DI AVVIO ATTIVITA'", dalla quale decorreranno i termini per il completamento della relativa fase.

I tempi di riesame e di verifica intermedia/finale connessi all'applicazione della procedura di qualità della progettazione della Stazione Appaltante sono ricompresi in quelli di cui alla superiore tabella, senza che il professionista incaricato possa eccepire od avanzare alcuna riserva e/o pretesa di qualsiasi tipo.

1.3.6 Attività intermedie fra le fasi e relativa tempistica

Non fanno parte del cronoprogramma di cui al punto superiore i tempi intercorrenti tra le varie fasi e, in generale, ciascun periodo di tempo non strettamente utile ai fini dell'espletamento delle prestazioni affidate ma ad esso funzionali e il cui decorrere non dipenda dall'organizzazione dell'Affidatario stesso; tra questi, i tempi necessari all'acquisizione di autorizzazioni, Nulla Osta, pareri, etc., per l'attesa dei quali il professionista incaricato non potrà richiedere indennizzi e/o maggiori compensi, rimanendo anzi egli obbligato, in seno al presente affidamento, a garantire in generale la massima disponibilità per lo svolgimento di incontri o riunioni presso la sede della Stazione Appaltante o in qualsiasi altra sede che la stessa indicherà.

1.3.7 Proroghe

I tempi per l'esecuzione del servizio, di cui al superiore punto 1.3.6, sono vincolanti per l'Affidatario. Si precisa, pertanto, che un'eventuale proroga dei termini assegnati, determinata da fattori e/o eventi terzi imprevisi e/o imprevedibili non imputabili all'Affidatario, dovrà essere richiesta e motivata per iscritto dall'Affidatario medesimo ed eventualmente concessa con determina del Responsabile del Procedimento in Fase di Esecuzione sentito il Direttore dell'Esecuzione del Contratto.

1.3.8 Tempi per l'introduzione di modifiche agli elaborati e ai report prodotti nelle varie fasi

Al professionista incaricato, qualora vi sia la necessità di apportare al progetto modifiche/integrazioni a seguito dell'acquisizione di pareri, Nulla Osta, autorizzazioni, etc., ovvero a seguito di verifiche ex art. 26 del Codice, validazione del progetto ed in generale per tutte le modifiche, integrazioni o qualsivoglia altra variazione che la Stazione Appaltante ritenga di doversi introdurre negli elaborati e/o nei documenti prodotti nelle varie fasi in cui si articola l'espletamento dell'incarico, sarà assegnato un adeguato termine in giorni naturali e consecutivi, non inferiore a 7 e non superiore a 30. Il mancato rispetto dei tempi così

assegnati comporterà l'applicazione di una penale giornaliera secondo gli importi e le modalità di cui al successivo art. 1.5 del presente capitolato.

1.4 AMMONTARE COMPLESSIVO DELL'APPALTO E IMPORTO A BASE DI GARA

L'importo del servizio è determinato come segue:

- I. per attività compensate a parcella, secondo quanto disposto dal D.M. 17/06/2016;
- II. per i servizi propedeutici a servizio della progettazione (prove, indagini, etc.), tramite voci di Prezzario Unico Regionale per i Lavori Pubblici in Sicilia anno 2019 e, per quelli non compresi, con apposite analisi dei prezzi.

Al primo gruppo appartengono le prestazioni normali e speciali per la redazione del progetto definitivo/esecutivo, per il coordinamento della sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione, per la direzione lavori, per la redazione della relazione archeologica e per l'esecuzione dei rilievi topografici per i nuovi interventi oggetto di progettazione. Il corrispettivo è determinato ai sensi del Decreto 17 giugno 2016 del Ministro della Giustizia, sulla base delle percentuali e delle aliquote di prestazioni parziali previste dalle tariffe professionali, in corrispondenza delle categorie d'opera individuate, del grado di complessità e dell'importo dell'intervento.

Il secondo gruppo contempla, invece, tutte le attività accessorie propedeutiche alla progettazione, quali, il rilievo topografico delle condotte esistenti da mantenere e dei sottoservizi, le indagini geognostiche e geofisiche, le prove geotecniche, le indagini e la caratterizzazione delle terre e rocce da scavo, etc. La parte del corrispettivo riferita alle prestazioni accessorie a supporto della progettazione è stata determinata con riguardo ai dati quantitativi delle prestazioni minime richieste applicando i prezzi unitari del Prezzario Unico Regionale per i Lavori Pubblici in Sicilia, anno 2019, per le attività in esso contemplate, mentre per quelle non presenti sono state predisposte apposite analisi dei prezzi, considerando i costi elementari, per la manodopera, i materiali e i noli, le spese generali (15%) e l'utile d'impresa (10%).

Ai fini del calcolo delle parcelle l'importo complessivo stimato per lavori, quale risultante dal DIP, è valutato in € 12.500.000,00 così distinti:

N.	Corpo d'opera	Importo [€]
1	Opere idrauliche	10.000.000
2	Impianti	1.000.000
3	Strutture	1.500.100
	TOTALE	12.500.000

Ai soli fini dell'individuazione della soglia di cui all'art. 35 del D. Lgs. 50/2016 e della qualificazione dei concorrenti, l'ammontare complessivo dell'appalto, comprensivo delle attività opzionali e degli oneri di legge, è pari ad € 1.095.645,40 (Euro

unmilionezeronovantacinqueseicentoquarantacinque/40), come risultante dalle tabelle sottostanti:

Tab. 1.4.1 – Prestazioni compensate a parcella

PRESTAZIONI COMPENSATE A PARCELLA	Corrispettivi [€] CP+S
A) PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO	425.739,25
B) RELAZIONE GEOLOGICA	47.392,13
i) Ammontare complessivo prestazioni a parcella	473.131,38

Tab. 1.4.2 – Prestazioni compensate a parcella – Attività opzionali

PRESTAZIONI COMPENSATE A PARCELLA - ATTIVITA' OPZIONALI	Corrispettivi [€] CP+S
C) DIREZIONE LAVORI	316.879,55
D) COORDINAMENTO PER LA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE (CSE)	129.995,16
ii) Ammontare complessivo prestazioni a parcella – attività opzionali	446.874,71

Tab. 1.4.3 – Servizi accessori propedeutici alla progettazione

SERVIZI ACCESSORI PROPEDEUTICI ALLA PROGETTAZIONE	Corrispettivi [€]
E) RILIEVI DEI SOTTOSERVIZI	98.644,89
F) INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOFISICHE	21.442,31
G) CARATTERIZZAZIONI AMBIENTALI	7.200,00
H) VERIFICA PREVENTIVA INTERESSE ARCHEOLOGICO	7.799,71
iii) Ammontare complessivo servizi accessori	135.086,91

Tab. 1.4.4 – Valore stimato dell'appalto ex comma 4 dell'art. 35 del Codice dei contratti

AMMONTARE COMPLESSIVO DELL'APPALTO	Corrispettivi [€]
i) Ammontare complessivo prestazioni a parcella	473.131,38
ii) Ammontare complessivo prestazioni a parcella – attività opzionali	446.874,71
iii) Ammontare complessivo servizi accessori	135.086,91
iv) Oneri per la sicurezza su servizi accessori	4.700,00
v) C.N.P.A.I.A. ed EP.A.P. SU i) + ii)	35.852,41
Valore stimato dell'appalto:	1.095.645,40
(i)+(ii)+(iii)+(iv)+(v)	

L'importo a base di gara, escluse le attività opzionali e gli oneri previdenziali, è pari ad € **608.218,29 (Euro seicentoottomiladuecentodiciotto/29)**, come risultante dalla tabella sottostante:

Tab. 1.4.5 – Importo a base di gara

IMPORTO COMPLESSIVO A BASE DI GARA	Corrispettivi [€]
Ammontare complessivo prestazioni a parcella	473.131,38
Ammontare complessivo servizi accessori	135.086,91
Ammontare complessivo a base di gara:	608.218,29

Il contratto è stipulato “a corpo”; l'importo del contratto, come determinato in sede di gara, resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alle quantità e senza alcuna possibilità di modifica che possano subire le categorie d'opera, la destinazione funzionale e il grado di complessità, ai sensi del Decreto 17 giugno 2016 del Ministro della Giustizia, in ragione dello sviluppo delle varie fasi progettuali.

Dall'eventuale incremento dell'importo dei lavori, conseguente alla redazione del progetto, non potranno discendere variazioni delle competenze tecniche come originariamente determinate.

1.5 PENALI PER RITARDI O INADEMPIENZE

Salvo la risarcibilità di eventuali maggiori danni, in caso di ritardo rispetto ai termini di consegna di cui al precedente paragrafo, sarà applicata una penale pari allo 1,0‰ (uno per mille) dei compensi posti a base d'asta per ogni giorno di ritardo accertato dal Responsabile del Procedimento. La somma delle penali applicate non potrà comunque superare

complessivamente il 10% dell'importo netto del contratto di affidamento dei presenti servizi di ingegneria. L'applicazione di una penale complessiva superiore al 10% dell'importo contrattuale comporterà, senza ulteriori atti e/o adempimenti, la risoluzione del contratto.

Ferma restando l'applicazione delle penali suddette, la Stazione Appaltante avrà comunque facoltà di chiedere la risoluzione di diritto del contratto nell'ipotesi di grave e/o reiterato inadempimento.

Gli eventuali inadempimenti contrattuali che daranno luogo all'applicazione delle penali saranno contestati dalla Stazione Appaltante al contraente il quale potrà, in ogni caso, comunicare le proprie giustificazioni nel termine massimo di giorni solari 5 (cinque) dal ricevimento della contestazione.

Per le somme derivanti dall'applicazione delle penali di cui al presente articolo, la Stazione Appaltante potrà rivalersi con quanto dovuto all'Affidatario a qualsiasi titolo, ivi compresa la polizza cauzionale.

La richiesta o il pagamento di penali non esonera l'Affidatario dall'adempimento delle obbligazioni rispetto alle quali si è reso inadempiente.

In caso di persistente inadempimento è riconosciuta alla Stazione Appaltante la facoltà, previa comunicazione al contraente, di ricorrere a terzi per ottenere i medesimi servizi, addebitando al contraente i relativi costi sostenuti.

1.6 ACCESSO ALLE AREE PER LO SVOLGIMENTO DELLE ATTIVITA' DI INDAGINE

Le eventuali autorizzazioni necessarie per l'accesso alle aree oggetto di indagine dovranno essere richieste a cura dell'Affidatario, in tempi compatibili con quanto previsto nel presente capitolato. Resta a carico dell'Affidatario l'ottenimento di tutti i permessi essenziali all'accesso anche su eventuali aree di proprietà privata. Le eventuali spese saranno a carico dell'Affidatario medesimo.

L'eventuale identificazione delle Ditte proprietarie delle aree interessate dalle attività di indagine deve essere fornita dall'Affidatario mediante la redazione del relativo piano particellare, costituito da un elenco con i dati relativi ad ogni particella catastale, con le relative visure catastali e gli estratti di mappa.

1.7 COORDINAMENTO DELLA PROGETTAZIONE – TAVOLO TECNICO – PROCEDURA DI QUALITA'

Il Responsabile del Procedimento, durante il periodo di svolgimento del servizio, costituirà un tavolo tecnico permanente, che si riunirà con frequenza quindicinale dall'avvio di ciascuna Fase di cui al paragrafo 1.3, cui dovrà partecipare il Coordinatore di progetto, di cui al successivo paragrafo 1.13, per illustrare – comprovandolo mediante report di dettaglio corredati da documentazione a supporto – lo stato d'avanzamento dell'espletamento dell'incarico e discutere di tutti gli aspetti tecnici a base delle scelte progettuali. Della riunione si redigerà apposito verbale cui saranno allegati predetti report.

L'Affidatario dovrà rendersi disponibile ad apportare al progetto tutte le modifiche, le correzioni, le integrazioni o a fornire chiarimenti che dovessero essere richiesti in sede di tavolo tecnico.

1.8 SUBAPPALTO

I subappalti sono ammessi nei limiti di quanto disposto dal comma 8 art. 31 del D. Lgs.50/2106 nel testo vigente, previa autorizzazione della Stazione Appaltante.

Nello specifico, il subappalto è ammesso, su istanza dell’Affidatario debitamente documentata, limitatamente alle attività di seguito elencate: rilievi topografici piano/altimetrici e geometrici;

1. rilievo dei sottoservizi esistenti e attività propedeutiche alla valutazione del rischio di rinvenimento di eventuali ordigni bellici inesplosi;
2. stato di consistenza e verifica di funzionalità;
3. indagini geognostiche, geofisiche e prove geotecniche;
4. indagini e caratterizzazione delle terre e rocce da scavo;
5. analisi idraulica/numerica e verifica di funzionalità del sistema di approvvigionamento;
6. verifica preventiva dell’interesse archeologico;
7. redazione grafica degli elaborati progettuali;
8. predisposizione di elaborati specialistici e di dettaglio, con esclusione delle relazioni geologiche.

L’affidamento in subappalto in difformità a quanto sopra indicato comporterà l’immediata risoluzione del contratto d’appalto.

Il concorrente indica all’atto dell’offerta le parti del servizio che intende subappaltare nei limiti del 30% dell’importo complessivo del contratto, in conformità a quanto previsto dall’art. 105 comma 2 del Codice per quanto compatibile; in mancanza di tali indicazioni il subappalto è vietato.

Non si configurano come attività affidate in subappalto quelle di cui all’art. 105, comma 3, del Codice. Ai sensi del comma 4 dell’art. 105 del Codice, l’affidamento in subappalto sarà autorizzato solo se l’aggiudicatario presenterà apposita istanza alla Stazione Appaltante e purché:

- ✓ l'affidatario del subappalto non abbia partecipato alla procedura per l'affidamento dell'appalto;
- ✓ il subappaltatore sia qualificato nella relativa categoria e sia in possesso dei requisiti di cui all’articolo 80 del Codice;
- ✓ il subappaltatore possieda iscrizioni agli Albi e/o Autorizzazioni previste ex lege;
- ✓ all’atto dell’offerta siano stati indicati i servizi o parti di servizi che si intende subappaltare; - il contraente provvederà al deposito di copia del contratto di subappalto presso la Stazione Appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell’esecuzione delle lavorazioni oggetto del subappalto.

In ogni caso, la Stazione Appaltante non provvederà al pagamento diretto al subappaltatore ed è fatto obbligo di trasmettere entro 20 gg. copia delle fatture quietanzate.

Per le attività affidate in subappalto, resta comunque ferma la responsabilità esclusiva del progettista.

1.9 ANTICIPAZIONI E PAGAMENTI

Ai sensi e con le modalità del comma 18 dell'art. 35 del D. Lgs.50/2106 nel testo vigente, sarà erogata una anticipazione del 20% (venti per cento) dell'importo contrattuale, al netto del ribasso d'asta offerto e degli oneri di sicurezza. Ove la Stazione Appaltante richieda le prestazioni relative alle attività opzionali, l'anticipazione del 20% sarà calcolata sull'importo *“totale prestazioni attività opzionali”* cui all'art. 1.4, al netto del ribasso d'asta offerto.

Ai fini dell'effettivo inizio della prestazione, prevista dal sopra richiamato comma 18, resta stabilito che lo stesso corrisponde alla presentazione del report conclusivo di Prima Fase, di cui al precedente paragrafo 1.3, per quanto attiene le attività contrattuali, ed alla consegna dei lavori, per quanto riguarda le attività opzionali ove richieste dalla Stazione appaltante.

Le anticipazioni comunque dovute, saranno recuperate in occasione di ogni pagamento in acconto di cui al presente articolo, in ragione del 22,222% (ventiduevirgoladuecentoventidue per cento) dell'importo dello stesso pagamento in acconto.

Relativamente al corrispettivo di contratto, lo stesso sarà erogato mediante bonifico bancario dietro presentazione di regolare fattura – che dovrà riportare il CIG della procedura di gara – emessa a seguito di apposita comunicazione del Responsabile del procedimento, con le seguenti modalità:

- ✓ acconto 1: pari al 50% degli oneri di sicurezza, non soggetti a ribasso, e al 40% dell'importo complessivo dei servizi accessori di cui alla Tab. 1.4.3, al netto del ribasso offerto, dopo 20 giorni dall'avvio della seconda fase di cui all'art. 1.3, previa presentazione del report sullo stato di avanzamento delle indagini, di cui al precedente art. 1.7, e relativa presa d'atto da parte del Responsabile del Procedimento. Si precisa che, nel caso di mancata presentazione del report documentale attestante lo svolgimento delle indagini o di sua incompletezza, il predetto acconto 1 verrà differito e il relativo pagamento avverrà solo dopo la verifica positiva di predetto report in occasione della successiva riunione periodica;
- ✓ acconto 2: pari al 50% degli oneri di sicurezza, non soggetti a ribasso, e al 50% dell'importo complessivo dei servizi accessori di cui alla Tab. 1.4.3, al netto del ribasso offerto, dopo la conclusione della seconda fase di cui all'art. 1.3, alla consegna finale degli esiti delle indagini e rilievi previa autorizzazione del Responsabile del Procedimento a seguito della verifica della completezza della documentazione consegnata;
- ✓ acconto 3: pari alla somma del 50% dell'importo di cui al rigo “A” della Tab.1.4.1 e del 20% dell'importo di cui al rigo “C” della medesima tabella, al netto del ribasso offerto, dopo la consegna del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE) previa autorizzazione del Responsabile del Procedimento a seguito della verifica della completezza della documentazione consegnata;
- ✓ acconto 4: pari alla somma del 40% dell'importo di cui al rigo “A” della Tab.1.4.1 e del 30% dell'importo di cui al rigo “C” della medesima tabella, al netto del ribasso offerto, dopo l'acquisizione di tutti i pareri e i nulla osta sul PFTE, con l'introduzione di eventuali modifiche agli elaborati di progetto secondo le specifiche e le modalità di cui all'articolo 1.3.9, e approvazione dei documenti finali da parte del Responsabile del Procedimento;
- ✓ acconto 5: pari alla somma del 50% dell'importo di cui al rigo “B” della Tab.1.4.1 e del 40% dell'importo di cui al rigo “C” della medesima tabella, al netto del ribasso

offerto, dopo la consegna della progettazione definitiva/esecutiva previa autorizzazione del Responsabile del Procedimento a seguito della verifica della completezza della documentazione consegnata;

- ✓ acconto 6: acconto pari al 40% dell'importo di cui al rigo "B" della Tab.1.4.1, al netto del ribasso offerto, dopo la positiva verifica preventiva della progettazione esecutiva ex art. 26 del D.Lgs 50/2016 e l'acquisizione di tutti i pareri e i nulla osta sul progetto definitivo/esecutivo;
- ✓ il saldo di tutte le prestazioni contrattuali a base di gara, di cui agli importi complessivi delle Tabb. 14.1 e 1.4.3, al netto del ribasso offerto, avverrà a seguito della validazione del progetto esecutivo, ex art. 26 del D.Lgs 50/2016, e comunque non oltre 6 mesi a far data dalla emissione della verifica ex art. 26 del D.Lgs 50/2016, dello stesso progetto esecutivo.

Gli importi per le attività opzionali di cui alla Tab. 1.4.2, ove richieste dalla Stazione appaltante, saranno erogati, mediante bonifico bancario, dietro presentazione di regolare fattura - che dovrà riportare il CIG della procedura di gara – emessa a seguito di apposita comunicazione del Responsabile del procedimento, con le seguenti modalità:

- ✓ acconto pari all' 80% dell'importo di cui al rigo "D" della Tab. 1.4.2, al netto del ribasso offerto in sede di gara, proporzionalmente all'emissione dei singoli stati di avanzamento dei lavori;
- ✓ acconto pari all' 80% dell'importo di cui al rigo "E" della Tab. 1.4.2, al netto del ribasso offerto in sede di gara, proporzionalmente all'emissione dei singoli stati di avanzamento dei lavori;
- ✓ il saldo di tutte le attività opzionali - righe "D" ed "E" della Tab. 1.4.2, al netto del ribasso offerto in sede di gara, ad avvenuta presa d'atto da parte della Stazione appaltante del certificato di collaudo provvisorio.

Ai sensi e per gli effetti dell'art. 3, comma 7, della Legge n. 136/2010 e ss.mm.ii., l'Affidatario avrà l'obbligo di comunicare alla Stazione Appaltante gli estremi identificativi di uno o più conti correnti bancari o postali, accesi presso banche o presso le Poste Italiane S.p.A. dedicati, anche in via non esclusiva, alla presente procedura, entro e non oltre sette giorni dalla loro accensione o della loro prima utilizzazione in operazioni finanziarie relative alla stessa, nonché, nello stesso termine, le generalità ed il codice fiscale delle persone delegate ad operare su di essi.

Dovrà, altresì, essere tempestivamente comunicata ogni modifica relativa ai dati trasmessi.

Con la sottoscrizione dell'incarico, l'Affidatario si assumerà tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della Legge n. 136/2010 e ss.mm.ii. e, ove ciò sia espressamente consentito, si impegnerà a far assumere i predetti obblighi anche ad eventuali subfornitori o subcontraenti nonché a dare notizia alla Stazione Appaltante e alla Prefettura competente per territorio della violazione dei predetti obblighi da parte dei suindicati soggetti.

Il mancato rispetto di quanto disposto in osservanza della predetta Legge comporterà, ai sensi dell'art.1456 cod. civ., l'immediata risoluzione del contratto di affidamento.

1.10 GARANZIE E COPERTURE ASSICURATIVE

È richiesta la cauzione definitiva all'aggiudicatario del servizio per le attività non ricomprese fra quelle previste dall'art. 93, comma 10, del Codice, di importo pari ad € 1.002,54 con le modalità di cui all'articolo 103 del D. Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii.

L'Affidatario dovrà fornire idonea garanzia assicurativa RCT/RCO, rilasciata da primaria compagnia assicurativa con massimale unico non inferiore a € 500.000,00, a copertura di tutti i rischi e danni comunque connessi all'esecuzione delle attività di indagine comprese nel presente progetto di servizi. Pertanto, la Stazione Appaltante sarà manlevata da ogni responsabilità per danni che possano derivare al proprio personale, a quello dell'Affidatario, a terzi o a cose, in dipendenza delle predette attività.

Ai sensi dell'art. 24 del D. Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii., entro 15 giorni dal ricevimento della richiesta da parte della Stazione Appaltante, l'Affidatario dovrà altresì produrre polizza per responsabilità civile professionale a copertura dei rischi derivanti dallo svolgimento delle attività di propria competenza, aventi le seguenti caratteristiche:

- a) nel caso di polizza specifica limitata all'incarico, la polizza deve avere durata fino alla data di rilascio del certificato di collaudo (durata stimata presuntivamente in anni 4, rinnovabili di tre anni in tre anni ove non sia intervenuto il rilascio del certificato di collaudo), per un massimale non inferiore al 15% dei lavori da progettare con un limite di 2.500.000,00 euro (duemilionicinquecentomila/00);
- b) nel caso in cui il soggetto incaricato sia coperto da una polizza professionale generale per l'intera attività, detta polizza deve essere integrata attraverso idonea dichiarazione della compagnia di assicurazione che garantisca le condizioni di cui alla lettera a) per lo specifico progetto.

La mancata presentazione della polizza nel termine previsto comporterà, salvo che il ritardo o l'incompletezza della documentazione non sia imputabile all'Affidatario, la decadenza dall'aggiudicazione.

1.11 CESSIONE DEL CONTRATTO

L'Affidatario non potrà, per alcun motivo, cedere a terzi, in tutto o in parte, il contratto o le obbligazioni per esso derivanti dal contratto medesimo.

1.12 DOCUMENTI A BASE DI GARA: PROGETTO DI SERVIZI

I servizi oggetto del presente capitolato dovranno essere eseguiti sulla base del "progetto di servizi" costituito dai documenti elencati al paragrafo 1.1 del presente Capitolato.

1.13 ULTERIORI CONDIZIONI CONTRATTUALI

L'Affidatario (indipendentemente se soggetto singolo, associazione, ecc.) dovrà indicare la composizione del gruppo di progettazione con l'evidenza dei ruoli dei singoli professionisti, nonché il Coordinatore del gruppo di progettazione che sarà l'unico soggetto formalmente accreditato dall'Affidatario a svolgere il ruolo di interfaccia tecnica con la Stazione Appaltante ai fini della conduzione del progetto.

Il Coordinatore di Progetto è l'unico soggetto responsabile dell'organizzazione dell'attività dei diversi componenti del gruppo di progettazione, rimanendo escluso che la Stazione Appaltante possa – per necessità operative – interfacciarsi con i singoli componenti del gruppo stesso. Il Coordinatore dovrà tenere costantemente aggiornata, per mezzo di apposite

comunicazioni scritte, la Stazione Appaltante sull'andamento dello svolgimento dell'incarico e sulle scelte tecniche che di volta in volta verranno proposte e/o adottate per la risoluzione delle diverse problematiche. Ciò in relazione alle fasi di avanzamento, a richiesta della Stazione Appaltante e, comunque, con cadenza almeno quindicinale in occasione delle riunioni periodiche di coordinamento istituite presso il tavolo tecnico permanente della Stazione Appaltante secondo le modalità di cui al punto 1.7 del presente disciplinare.

Il prezzo offerto dall'Affidatario s'intende comprensivo di tutto quanto necessario all'espletamento del servizio e, in linea generale, di ogni onere per la produzione della documentazione progettuale, delle attività accessorie, delle attività di sopralluogo, trasferte, misurazioni, rilievi, riproduzioni, prove tecnologiche di qualsiasi natura e tipo, reperimento di documentazioni progettuali presso soggetti terzi pubblici o privati; s'intendono altresì compensati dal prezzo offerto oneri per trasferimenti, impiego di personale specializzato, professionisti, nonché ogni onere relativo alla sicurezza del personale operante in strada o in campagna, ecc. Sono comprese, inoltre, le spese e/o indennizzi per occupazioni temporanee o danneggiamenti per l'esecuzione di prove geognostiche e geofisiche, di misurazioni topografiche, ecc.

Sarà onere dell'Affidatario rendersi disponibile in relazione a contatti che il Responsabile del procedimento dovrà intrattenere con altre Autorità, Amministrazioni, Enti terzi o altri Uffici coinvolti a qualsiasi titolo nella realizzazione dell'opera, al fine dell'ottenimento delle autorizzazioni e dei pareri necessari, garantendo il corretto e rapido sviluppo del progetto e accogliendo eventuali richieste di variazioni in sede di approvazione finale.

L'Affidatario rimane altresì obbligato ad apportare alla documentazione progettuale prodotta le modifiche che eventualmente potranno essere richieste dalla Stazione Appaltante, o da Enti ed Amministrazioni terze nella fase di approvazione, fatto salvo il diritto di tutela ai fini della responsabilità progettuale, nonché ad adeguare il progetto a tutte le modifiche richieste in sede di verifica e validazione e sino all'avvenuta definitiva approvazione dello stesso da parte dell'Ente competente.

Le modifiche richieste e le copie da produrre al fine degli adeguamenti di cui sopra s'intendono già compensate nel prezzo offerto in sede di gara.

Tutti gli elaborati consegnati dovranno essere così presentati:

- ✓ n. 2 copie su CD-ROM riproducibili di tutti i files;
- ✓ n. 2 copie su CD-ROM di tutti i files in formato elettronico non editabile (PDF, DWF e simili) con firma digitale;
- ✓ n. 5 copie piegate su supporto cartaceo, regolarmente firmate, che saranno utilizzare per l'approvazione da parte degli Enti e Amministrazioni territorialmente competenti.

Inoltre, l'Affidatario rimane obbligato alla produzione di ulteriori copie cartacee in numero massimo di 2 per ogni fase di progettazione, se necessarie, anche ai fini della presentazione presso Enti ed Amministrazioni terze nella fase di approvazione.

L'Affidatario rimane obbligato alla sottoscrizione per assunzione di responsabilità di tutte le copie che saranno prodotte, anche in forma parziale, ai fini dell'ottenimento delle autorizzazioni previste dalla Legge, o per qualsiasi procedura amministrativa interna o esterna, sia nel perdurare del rapporto contrattuale che a rapporto concluso. Nello specifico, il Coordinatore del gruppo di progettazione dovrà sottoscrivere ciascun elaborato di progetto, mentre gli Specialisti di settore dovranno sottoscrivere gli elaborati di rispettiva competenza

L'Affidatario trasferisce in capo alla Stazione Appaltante i diritti patrimoniali di proprietà intellettuale a decorrere dalla data di consegna del progetto elaborato o di parte di esso e rimane obbligato a non divulgare il materiale progettuale prodotto, che resta di proprietà della Stazione Appaltante.

Gli elaborati di progetto, sia in forma cartacea che elettronica, nonché ogni documentazione acquisita in relazione al presente progetto di servizi, restano pertanto di esclusiva proprietà della Stazione Appaltante che potrà apportare ad essi qualsivoglia modifica ed integrazione ed utilizzarli per qualsiasi scopo, anche a firma di professionisti interni alla propria organizzazione, una volta corrisposto quanto dovuto in esito all'incarico di progettazione assentito.

1.14 SICUREZZA NEI LUOGHI DI LAVORO

Ai fini della sicurezza nei luoghi di lavoro, l'Affidatario, durante l'esecuzione delle attività, dovrà attenersi a tutte le norme di legge per la prevenzione infortuni, igiene e salute sul lavoro, oltre che alle norme di buona tecnica, e in particolare a quanto stabilito dal Decreto legislativo 9 aprile 2008, n.81 "Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro", nel testo vigente, e dal D. Lgs. 3 agosto 2009, n. 106.

Tutto il personale dell'Affidatario operante in sito dovrà essere dotato, se necessario, di idonei Dispositivi di Protezione Individuale nonché di vestiario adeguato. L'Affidatario rimane comunque unico responsabile della sicurezza durante l'espletamento delle attività.

Nell'espletamento dell'incarico l'Affidatario dovrà:

- ✓ adoperare macchinari o attrezzature dotate di Marcatura CE secondo le vigenti normative comunitarie (es. Direttive Macchine 2006/42/CE recepita dal D. Lgs. 17/2010 e ss.mm.ii.) esibendo a richiesta del personale della Stazione Appaltante copia delle rispettive certificazioni di conformità;
- ✓ garantire, a propria cura e spese, l'esecuzione di tutte le misure previste dal D. Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii. in materia di salute, sicurezza ed igiene sul lavoro ed approntare tutte le misure (igieniche, di protezione collettiva e individuale, di emergenza, ecc.) necessarie a svolgere in completa sicurezza le varie tipologie di attività sia per il proprio personale incaricato sia per il personale esterno (personale Stazione Appaltante o altro Ente interessato) che potrà essere presente durante l'esecuzione dei servizi.

La Stazione Appaltante, in ottemperanza a quanto previsto dal comma 3 dell'art. 26 del D. Lgs. 81/2008, al fine di promuovere la cooperazione tra i vari soggetti coinvolti per l'attuazione delle misure di prevenzione e protezione dai rischi sul lavoro incidenti sull'attività lavorativa e il coordinamento degli interventi di protezione e prevenzione dai rischi cui sono esposti i lavoratori, ha elaborato un unico documento di valutazione (DUVRI) dei rischi interferenti che indica le misure adottate per eliminare o, ove ciò non è possibile, ridurre al minimo i rischi da interferenze.

Si precisa che nel DUVRI non sono contemplati i rischi specifici propri dell'attività dell'Affidatario che dovranno essere oggetto di analisi e valutazione da parte del rispettivo datore di lavoro e formalizzati nel Documento di Valutazione dei Rischi (DVR).

Il DUVRI dovrà essere adeguato in funzione dell'evoluzione dei servizi previsti. Tale documento dovrà essere messo a disposizione del rappresentante dei lavoratori per la

sicurezza e degli organismi locali delle organizzazioni sindacali dei lavoratori comparativamente più rappresentative a livello nazionale.

In ottemperanza a quanto previsto al comma 5 dell'art. 26 del D. Lgs. 81/2008, nel DUVRI sono stati indicati i costi delle misure adottate per eliminare o ove ciò non sia possibile, ridurre al minimo i rischi in materia di salute e sicurezza sul lavoro derivanti dalle interferenze delle lavorazioni. Tali costi sono stati stimati in € 2.737,00 (euro duemilasettecentotrentasette/00). Si specifica che tali costi non sono soggetti a ribasso.

L'Affidatario, entro 30 (trenta) giorni dall'aggiudicazione e comunque entro 5 (cinque) giorni dall'inizio delle attività di cui alla Prima Fase indicata nell'art.1.3 del presente capitolato, dovrà consegnare tutti i documenti inerenti alla sicurezza di competenza dello stesso, relativi al servizio in oggetto, nel rispetto delle vigenti disposizioni legislative e regolamentari in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro.

Le gravi o ripetute violazioni delle norme inerenti alla sicurezza nei luoghi di lavoro da parte dell'Affidatario, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

La Stazione Appaltante rimane esonerata sin d'ora da ogni responsabilità per le conseguenze di eventuali infrazioni commesse dall'Affidatario che fossero accertate durante l'esecuzione delle attività oggetto di affidamento.

1.15 PRESCRIZIONI SULLA QUALITA' DELLA PRESTAZIONE

L'Affidatario dovrà garantire l'esecuzione delle attività "a regola d'arte", verificare la qualità dei dati prodotti e garantire, inoltre, la loro affidabilità in relazione alle finalità di progetto.

L'acquisizione dei dati e la formazione degli elaborati richiesti dovranno essere sviluppate attraverso fasi operative distinte e successive, regolate ciascuna da specifiche prescrizioni tecniche, per cui i controlli di qualità degli elaborati intermedi dovranno avvenire in corso d'opera, prima di ammetterli ad ogni altro successivo trattamento.

Nell'espletamento dell'incarico l'Affidatario dovrà:

- ✓ utilizzare esclusivamente strumenti di misura tarati per l'esecuzione delle attività di propria competenza, esibendo a richiesta del personale della Stazione Appaltante copia delle certificazioni necessarie;
- ✓ accettare integralmente l'attività di controllo che verrà messa in atto dalla Stazione Appaltante, anche secondo le procedure interne del sistema qualità aziendale, tra cui la Procedura operativa o 4.4.6 TECN;
- ✓ utilizzare software regolarmente licenziati, esibendo a richiesta del personale della Stazione Appaltante copia delle rispettive certificazioni.

L'Affidatario dovrà garantire, inoltre, che la gestione degli eventuali rifiuti prodotti avvenga nel rispetto degli artt. 188 e segg. del D. Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii. e dovrà consegnare alla Stazione Appaltante la fotocopia della 4ª copia del FIR (Formulario Identificazione Rifiuti) esibendo, a richiesta, il registro carico/scarico di cui all'art. 190 del citato Decreto.

Le prove sui materiali dovranno essere eseguite presso laboratori autorizzati ai sensi dell'art. 59 D.P.R. n° 380/2001, mentre le prove sulle terre e rocce dovranno essere eseguite presso laboratorio geotecnici ai sensi della Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici del 16 dicembre 1999 n. 349/STC di cui al Decreto del Presidente della Repubblica n. 246 del 21 aprile 1993, art. 8, comma 6 "Concessione ai laboratori per lo svolgimento delle prove

geotecniche sui terreni e sulle rocce ed il rilascio dei relativi certificati ufficiali”. Tutte le prove dovranno essere eseguite da laboratori in possesso della certificazione UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

1.16 PROTOCOLLO DI LEGALITA' E SUB-CONTRATTI

L'Affidatario accetta di osservare e far osservare tutte le “Clausole di autotutela” e quanto previsto nel Protocollo di Legalità del 12.7.2005 e di cui alla Circolare dell'Assessorato Lavori Pubblici della Regione Siciliana n. 593 del 31.1.2006

Ai sensi dell'art. 105, comma 2, del Codice l'affidatario comunica, per ogni sub-contratto che non costituisce subappalto, l'importo e l'oggetto del medesimo, il nome del sub-contraente, prima dell'inizio della prestazione, nonché la documentazione atta all'interrogazione della BDNA. Per i subappalti la predetta documentazione dovrà essere trasmessa in uno con la richiesta di autorizzazione di cui all'art. 1.8 del presente capitolato.

Resta inteso che in caso di esito positivo della interrogazione della BDNA la Stazione appaltante ne darà comunicazione all'aggiudicatario che dovrà revocare i relativi contratti.

1.17 MODIFICHE DEL CONTRATTO DURANTE IL PERIODO DI EFFICACIA

Il contratto di appalto potrà essere modificato, senza una nuova procedura di affidamento, ai sensi dell'art. 106, comma 1, lett. a) del Codice, limitatamente ai servizi accessori propedeutici alla progettazione, ove dalle attività di campo dovessero emergere esigenze non prevedibili in fase di progetto, fermo restando l'importo complessivo a base di gara al netto del ribasso d'asta.

Le modifiche non possono comunque alterare la natura generale del contratto.

PARTE SECONDA – RILIEVI, INDAGINI E VERIFICHE

2.1 OGGETTO E FINALITA' DEL SERVIZIO

I servizi di rilievi, indagini e verifiche a supporto della progettazione comprendono, oltre a quelli propri connessi allo sviluppo della progettazione ricompresi nei compensi di cui al punto I del precedente art. 1.4, anche quelli inerenti alle seguenti indagini di dettaglio propedeutiche alla progettazione di cui al punto II del citato art. 1.4:

- ✓ i rilievi topografici plano/altrimetrici e geometrici dei manufatti interessati dagli interventi;
- ✓ il rilievo dei sottoservizi esistenti e lo svolgimento delle attività propedeutiche alla valutazione del rischio di rinvenimento di ordigni bellici inesplosi;
- ✓ indagini finalizzate alla formulazione dello stato di consistenza di dettaglio;
- ✓ le indagini geognostiche, geofisiche e le prove geotecniche;
- ✓ le indagini e la caratterizzazione relative alle terre e rocce da scavo;
- ✓ l'acquisizione dei dati necessari per includere le infrastrutture da mantenere nell'analisi idraulico- numerica per la verifica di funzionalità del sistema acquedottistico di approvvigionamento;
- ✓ la verifica preventiva dell'interesse archeologico.

I rilievi e le indagini dovranno essere sviluppati su tutta l'area oggetto d'intervento e dovranno essere mirati ad acquisire le informazioni atte a sviluppare la progettazione in modo completo, nel rispetto dei principi sopra richiamati, relativamente alla topografia, alle interferenze presenti nel sottosuolo, alla natura dei terreni, nonché a qualsiasi altro elemento utile e/o necessario per la definizione delle scelte progettuali, la redazione delle relazioni specialistiche di progetto o l'acquisizione di pareri e autorizzazioni.

L'analisi dello stato di consistenza dovrà riguardare tutte le opere del sistema di approvvigionamento interessate dall'intervento per accertarne lo stato dell'arte e di funzionalità.

I rilievi, le indagini e le verifiche verranno di norma eseguiti nella Seconda Fase di cui al paragrafo 1.3 del presente Capitolato, a seguito dell'approvazione del report conclusivo e del Piano Operativo di Dettaglio in esso contenuto. Tuttavia, previa autorizzazione della Stazione Appaltante, l'Affidatario potrà anticipare l'esecuzione in Prima Fase dei rilievi, indagini e/o verifiche che riterrà necessari.

2.2 RILIEVI TOPOGRAFICI E GEOMETRICI

2.2.1 Generalità

I rilievi topografici e geometrici sono da intendersi riferiti alle aree interessate dalla realizzazione del nuovo sistema collegamento esterno tra i serbatoi cittadini Montesanto - Tremonti – Torre Faro del comune di Messina, individuato in via preventiva ma non definitiva nel progetto preliminare.

Il rilievo topografico plano/altimetrico dovrà garantire la fedele restituzione del sistema di approvvigionamento comunale interessato dai nuovi interventi di adeguamento e potenziamento nonché la localizzazione delle principali connessioni tra l'attuale rete di distribuzione esterna al centro abitato e l'esistente sistema di approvvigionamento. In particolare, il rilievo topografico e geometrico dovrà ricostruire la struttura topologica, la posizione di tutti gli elementi fisici, in progetto o presenti sul territorio e da mantenere (condotte, pozzetti di sfiato/scarico, impianti di sollevamento, ecc.), nonché le relative caratteristiche funzionali e geometriche.

Estrema cura dovrà essere posta al rilievo delle quote terreno così da definire l'esatto posizionamento plano-altimetrico dei manufatti affinché si possa individuare, per la posa delle nuove condotte, il tracciato più idoneo e, in generale, la soluzione progettuale ottimale.

2.2.2 Acquisizione delle mappe e delle cartografie esistenti

L'Affidatario, preventivamente all'avvio delle attività sul campo, dovrà acquisire le cartografie esistenti dell'area d'intervento (CTR, CTC e catastali), nonché i tracciati di tutte le reti dei sottoservizi esistenti e l'ubicazione delle relative opere d'arte, in possesso delle Amministrazioni pubbliche e degli Enti Gestori delle varie infrastrutture a rete.

Tale attività è fondamentale per una verifica preventiva della completezza del repertorio oggetti e della funzionalità delle reti presenti nel sottosuolo, che comunque dovranno essere oggetto di specifico rilievo nell'area d'intervento.

Si precisa che l'acquisizione di informazioni e dati, nonché l'accesso alle aree interessate, la movimentazione di eventuali ostacoli e quanto altro necessario per lo sviluppo dei rilievi è ad esclusiva cura e spese dell'Affidatario.

2.2.3 Interferenze con il traffico veicolare

L’Affidatario del servizio, prima di iniziare le attività di campo, provvederà ad avvisare i competenti uffici della Polizia Locale, concordando ed attuando le varie azioni – laddove necessarie – per la regolazione del traffico e l’espletamento delle attività in sicurezza, con particolare riferimento alle strade maggiormente trafficate.

Nel caso di strade statali e/o provinciali, l’Affidatario sarà tenuto a seguire analoga procedura, contattando i corrispondenti Enti di riferimento.

In linea di massima, e salvo situazioni particolari, l’Affidatario provvederà a pianificare le attività in modo da minimizzare i disagi sulla viabilità cittadina. In particolare, cercherà di programmare le ispezioni sulle strade maggiormente trafficate al di fuori degli orari di punta.

Per i chiusini eventualmente ubicati in aree riservate a parcheggio, o comunque utilizzate come tali, l’Affidatario provvederà a richiedere provvedimento temporaneo di divieto di sosta, impegnandosi ad effettuare le attività di rilievo nel rispetto delle date e degli orari concordati.

L’Affidatario del servizio è tenuto a sgomberare la strada al termine di ogni giornata di lavoro. Qualora circostanze particolari non consentissero la chiusura dell’area di lavoro, l’Affidatario del servizio è obbligato a garantire la sicurezza dell’area di lavoro e, se necessario, la relativa custodia.

2.2.4 Squadra addetta ai rilievi

I rilievi topografici e geometrici, così come il rilievo dei sottoservizi e delle interferenze in generale, dovranno essere eseguiti da personale attrezzato ed istruito a tale scopo. In particolare, è richiesta una squadra composta da almeno 2 persone, di cui una, con funzione di caposquadra, avente esperienza pluriennale nello svolgimento di servizi analoghi a quello in oggetto.

La squadra sarà dotata di attrezzature idonee all’attività richiesta, con particolare attenzione ai mezzi di protezione individuali.

La squadra dovrà altresì essere munita di:

- ✓ strumenti di misura idonei alla tipologia specifica di rilievo;
- ✓ macchina fotografica digitale;
- ✓ torce elettriche a bassa tensione;
- ✓ strumento di apertura forzata dei chiusini, del tipo “a leva” o simili;
- ✓ liquidi detergenti per mani e viso;
- ✓ guarnizioni morbide per protezione telai in fase di ricollocazione dei chiusini;
- ✓ cavalletti, luci di avviso e cartellonistica da installare a protezione delle operazioni in corso.

2.2.5 Prescrizioni e strumentazione

Il rilievo topografico e geometrico del sistema di approvvigionamento idrico comunale interessato dall’intervento dovrà ricostruire, come già fatto cenno, la struttura topologica, la posizione di tutti gli elementi fisici, in progetto o presenti sul territorio e da mantenere

(condotte, pozzetti di sfiato/scarico, impianti di sollevamento, ecc.), e le relative caratteristiche funzionali, geometriche e costruttive.

Nel caso di viabilità, il rilievo plano-altimetrico dovrà consentire la determinazione della geometria del profilo longitudinale per ogni singolo asse stradale e la sagoma della sede stradale secondo apposite sezioni trasversali.

Nel caso di condotte esistenti, sarà necessaria l'esatta identificazione di ogni elemento, ed in particolare:

- ✓ materiale;
- ✓ pendenza;
- ✓ diametro e spessore dei componenti lineari;
- ✓ modalità costruttive di camerette e pozzetti;
- ✓ tipologia e caratteristiche delle apparecchiature installate;
- ✓ innesti;
- ✓ riscontro della presenza di eventuali danni e/o malfunzionamenti evidenti.

I rilievi, anche delle tubazioni esistenti da mantenere e per le quali è necessario effettuare la verifica di funzionalità, sono indispensabili per le verifiche funzionali ed idrauliche necessarie allo sviluppo del nuovo sistema di approvvigionamento idrico. Particolare cura si dovrà prestare al posizionamento plano/altimetrico dei pozzetti/camerette/etc. interessati dalle connessioni con la nuova rete misurando con precisione le quote di fondo e di sommità dei pozzetti e le quote di posa delle tubazioni presenti.

Relativamente al rilievo delle tubazioni esistenti, con particolare riferimento alle condotte esterne di approvvigionamento, è necessario individuare, oltre ai manufatti puntuali di linea (scarichi, sfiati, attraversamenti stradali/in alveo/ferroviari/ecc.), anche i punti di consegna ad utenze ubicate lungo il tracciato.

Oltre alle tubazioni, dovranno altresì essere oggetto di rilievo:

- ✓ infrastrutture funzionali al sistema di approvvigionamento, partitori, etc.; • opere di presa delle sorgenti e manufatti connessi;
- ✓ ostacoli o qualsivoglia interferenza.

Le informazioni reperite nel corso dei rilevamenti dovranno essere riportate su apposite schede monografiche, da sottoporre – ai fini di eventuali modifiche e integrazioni – all'accettazione della Stazione Appaltante. Nel dettaglio, nella scheda dovranno essere riportate la descrizione generale del manufatto (tipologia, dati dimensionali e caratteristiche costruttive, accessibilità, stato di conservazione, ecc.) e le informazioni su quanto in esso presente (tubazioni incipienti e di partenza, apparecchiature installate, quote di posa, ecc.). Dovranno essere fornite, inoltre, delle immagini fotografiche all'esterno e all'interno del pozzetto o del manufatto in genere in numero sufficiente a rappresentarne gli elementi caratteristici come prima descritti.

I pozzetti dovranno essere numerati per tratta, da monte verso valle secondo la direzione del moto dell'acqua, in modo da garantirne l'univoca individuazione. Particolare cura si dovrà prestare al posizionamento plano/altimetrico dei pozzetti interessati dalle connessioni con le nuove opere di progetto.

Durante i rilievi topografici dovranno essere rilevate anche le emergenze superficiali dei sottoservizi

(botole, chiusini, ecc.) in modo da identificare tutti i manufatti e le reti presenti nel sottosuolo, che possano essere potenzialmente interferenti con il nuovo sistema di approvvigionamento oggetto di progettazione o che possano essere d'intralcio nella successiva fase di realizzazione dell'intervento, nonché al fine di valutare le opportune misure di sicurezza da attuare.

Le attività di rilevamento dovranno essere eseguite sempre in condizioni di sicurezza, cercando di ridurre al minimo i rischi per gli operatori.

Per l'esecuzione del servizio, l'Affidatario potrà utilizzare la strumentazione che riterrà più idonea (Total Station, GNSS, ecc.), con l'obbligo di certificare che la strumentazione usata sia atta a garantire un errore quadratico medio sulle misure angolari non superiore ai +/- 5 secondi centesimali ed un errore quadratico medio sulle distanze non superiore a +/- 2 mm + 2ppm. Per quanto riguarda la Total Station e per la strumentazione GNSS, invece, le precisioni minime richieste sono le seguenti:

✓ Modalità statica per L1+L2: $H = 3 \text{ mm} + 0.5 \text{ ppm} \times D$ (lunghezza della base)

$$V = 5 \text{ mm} + 0.5 \text{ ppm} \times D \text{ (lunghezza della base)}$$

✓ Modalità RTK: per L1+L2: $H = 10 \text{ mm} + 1.0 \text{ ppm} \times D$ (lunghezza della base)

$$VI = 15 \text{ mm} + 1.0 \text{ ppm} \times D \text{ (lunghezza della base)}$$

Prima dell'avvio delle attività, dovranno essere fornite, su richiesta della Stazione Appaltante, le schede indicanti le caratteristiche tecniche della strumentazione utilizzata, per la verifica della rispondenza a quanto indicato nel presente Capitolato.

Nel caso in cui l'Affidatario intenda utilizzare strumentazioni GNSS, saranno a suo totale carico gli oneri connessi per la verifica d'interferenze radio sulle frequenze GNSS e per la soluzione dei problemi derivanti da tali interferenze.

L'impiego di strumentazione GNSS a doppia frequenza (L1+L2) sarà possibile con le seguenti prescrizioni generali:

- ✓ il numero minimo di strumenti (a doppia frequenza) sia pari a due (base-rover in RTK);
- ✓ utilizzo del metodo "statico", per l'inquadramento al frame ETRF2000, con durata delle osservazioni proporzionale alla lunghezza della baseline e, comunque, non inferiore a 60 minuti;
- ✓ utilizzo della modalità RTK (Real Time Kinematic) per il rilievo di dettaglio, con epoca (intervallo di misurazione) per ciascuna acquisizione impostata almeno pari a 5 secondi, valori di PDOP inferiore a 4 ed angolo di cut-off non inferiore a 15° rispetto all'orizzonte;
- ✓ l'intervallo di acquisizione dei dati satellitari (epoca) deve essere aumentato a 15 secondi nel caso di misure con maggiore precisione, con l'ausilio del bipede o del centramento forzato (ad esempio per le misure delle quote più significative).

Per la livellazione trigonometrica dei caposaldi l'Affidatario dovrà utilizzare delle Total Station di alta precisione (accuratezze minime: angolare 1" - distanza 1 mm+1ppm). La livellazione potrà essere svolta, in alternativa, con la metodologia della livellazione

geometrica dal mezzo, utilizzando dei livelli digitale di alta precisione con stadia in acciaio invar, in modo da assicurare lo s.q.m. di 0,6 mm/km su 1 km di livellazione in linea chiusa.

L'inquadramento alla rete geodetica nazionale dovrà avvenire tramite misure statiche e successivo post- processamento, utilizzando almeno due punti IGM95, di cui uno avente quota derivata da caposaldo di livellazione. Per l'inquadramento si dovranno utilizzare almeno tre ricevitori GNSS a doppia frequenza: uno da posizionare sul punto da inquadrare e gli altri due sui caposaldi IGM. La durata delle singole osservazioni statiche dovrà essere fissata in funzione delle lunghezze delle *baselines*, dall'eventuale presenza di ostacoli (edifici, vegetazione, ecc.) sopra un'elevazione di 15° rispetto l'orizzontale, dalla presenza di eventuali superfici riflettenti (metalliche, speculari o altro) che posso causare errori di *multipath*, dalla presenza di campi elettromagnetici che possono interferire con il segnale GNSS generandone un degrado o un suo completo oscuramento.

L'accuratezza sul posizionamento del punto dovrà essere paragonabile a quella dei punti IGM95, ossia con errore quadratico medio planimetrico di 2,5 cm e altimetrico di 4 cm. Il punto inquadrato con tale procedura sarà utilizzato come punto di emanazione dei successivi rilievi in RTK, ossia, punto di stazionamento della base GNSS.

Si dovrà materializzare in loco anche un adeguato sistema di caposaldi disposti nei pressi delle aree oggetto dei nuovi interventi in modo tale da racchiuderle completamente. I caposaldi dovranno essere intersvisibili tra di loro almeno a due a due (da un caposaldo deve essere visibile il precedente ed il seguente), per garantire l'orientamento della stazione totale sia durante i rilievi piano/altimetrici che le operazioni di picchettamento. In particolare, il posizionamento planimetrico dei c.s. dovrà essere eseguito con strumentazione GNSS, con misure statiche di adeguata durata, in funzione della distanza, della configurazione satellitare e della presenza di eventuali ostacoli interferenti, ma, comunque, non inferiore a 30 minuti e in modo da avere precisioni planimetriche sub-centimetriche. La livellazione dei caposaldi, invece, dovrà avvenire con Total Station di alta precisione (livellazione trigonometrica), inserendo i parametri di correzione della pressione e temperatura affinché sia possibile determinare il coefficiente di rifrazione con estrema precisione.

La distanza tra due caposaldi deve essere compresa tra 400 m. Lo stazionamento sui punti del prisma riflettente dovrà avvenire mediante centramento forza con treppiedi. Le misure dovranno essere svolte con la metodologia dritto/capovolto (almeno tre cicli di misure) e successiva compensazione delle misure angolari e distanziometriche. In alternativa potrà essere eseguita una livellazione geometrica dal mezzo, utilizzando dei livelli ad alta precisione e stadia invar, eseguendo misure in andata ed in ritorno ragionevolmente differenziate nel tempo in modo che le due serie di misure risultino da condizioni operative (meteorologiche, di luce, di percorso ecc.) sufficientemente diversificate in modo da ridurre eventuali possibilità di errori sistematici, ma non oltre le 24 ore successive.

I calcoli celerimetrici dovranno compensati rigorosamente applicando il principio dei minimi quadrati nel metodo per osservazioni indirette.

I caposaldi dovranno essere riferiti, oltre al Frame ETRF2000, anche a un apposito sistema di riferimento locale in coordinate rettilinee, avente origine nel punto di emanazione del rilievo e orientato su di un altro caposaldo (possibilmente il più distante). Il punto di emanazione del rilievo dovrà essere adeguatamente materializzato su un pilastro in c.a., sulla cui superficie dovrà essere installata una base per monumentazione, con superficie di appoggio completamente levigata, che dovrà garantire il corretto posizionamento della

stazione totale o della strumentazione GNSS. La base dovrà essere fornita di adattatore da 5/8" per l'avvitamento della strumentazione e tappo di chiusura.

Per tutti i vertici della rete d'inquadramento dovranno essere redatte, secondo le specifiche di seguito indicate, idonee monografie descrittive che ne permettano il riconoscimento sul terreno. Ciascun punto sarà materializzato con chiodo topografico di centramento da 55 mm in acciaio tipo dolce elettro- zincato, con punto di collimazione, da posizionare e cementare in punti stabili (muri in c.a., cunette stradali in c.a., passerelle in c.a., marciapiedi con basolati, ecc.).

Dovranno far parte della monografia i seguenti elementi grafici e/o alfanumerici:

- ✓ il codice univoco identificativo del punto;
- ✓ le coordinate geografiche ETFR2000, le coordinate Gauss-Boaga, la quota ortometrica e le coordinate rettilinee rispetto al sistema di riferimento locale materializzato;
- ✓ una breve descrizione del punto e del suo immediato circondario;
- ✓ una specifica descrizione che consenta di individuare con chiarezza l'eventuale manufatto sul quale è posto il punto;
- ✓ una fotografia ravvicinata del particolare con il quale è stato materializzato il punto;
- ✓ una o più fotografie d'inquadramento che riprendano, oltre al punto in oggetto, anche altri elementi fisici presenti nel circondario del punto stesso;
- ✓ una puntuale descrizione dell'effettiva accessibilità del punto;
- ✓ uno schizzo planimetrico volto a favorire l'individuazione ed il ritrovamento del punto, rappresentante i principali particolari circostanti con l'indicazione di almeno 3 distanze;
- ✓ la data di realizzazione della monografia.

Per "quota di un punto" si deve intendere la sua quota ortometrica (sul livello medio del mare) riferita al mareografo di Genova. Per la trasformazione da quota ellissoidica (strumentazione GNSS) a quota ortometrica è necessario utilizzare la procedura ufficiale dell'IGMI, VERTO 3K, tramite i grigliati di trasformazione *gk2*, acquistabili dall'I.G.M. Tale procedura consente l'univoca determinazione delle coordinate piane Gauss-Boaga. In alternativa la localizzazione altimetrica può essere eseguita utilizzando almeno 5 caposaldi di livellazione di alta precisione che racchiudo l'area di rilievo, determinando l'ondulazione del geoide localmente (differenza tra quota ellissoidica e quota geodetica).

Lo sviluppo del rilievo in coordinate rettilinee (sistema di riferimento locale) dovrà evitare, invece, le contrazioni sulla misura dovute alla proiezione conforme di Gauss. Il modulo di deformazione lineare, espresso mediante il rapporto tra la distanza di due punti su una carta geografica rispetto alla loro distanza reale, dovrà essere quanto più possibile prossimo a uno.

Le coordinate G-B dovranno essere fornite nel libretto di campagna per completezza e per la sovrapposizione del rilievo sulle Carte Tecniche.

2.2.6 Oneri e obblighi diversi a carico dell'affidatario

Oltre agli oneri previsti nelle presenti specifiche tecniche, saranno a carico dell'Affidatario i seguenti oneri ed obblighi:

-
- ✓ messa a disposizione di operai e tecnici e fornitura di attrezzi e strumenti per l'esecuzione di rilievi, tracciamenti e misurazioni relativi alle operazioni di verifica da parte della Stazione Appaltante;
 - ✓ richiesta, a propria cura e spese, di tutte le autorizzazioni necessarie per l'occupazione temporanea delle aree pubbliche e private;
 - ✓ installazione, a propria cura e spese, dell'impianto di segnaletica ed illuminazione previsti dal Codice della Strada. In caso di traffico intenso e/o per la regolazione dell'eventuale senso unico alternato, l'Affidatario dovrà regolare il traffico veicolare mediante proprio personale (movieri), nel rispetto del Codice stesso.

2.2.7 Documentazione da produrre

Il prodotto finale, relativamente al rilievo topografico, dovrà essere composto almeno dai seguenti elaborati:

- ✓ relazione tecnica che illustri le modalità di svolgimento dei lavori e la descrizione del lavoro svolto;
- ✓ relazione illustrativa delle attività d'inquadramento e materializzazione dei caposaldi (post- processing e proiezioni), della localizzazione altimetrica dei rilievi, della compensazione plano/altimetrica dei caposaldi e delle poligonali, ecc.;
- ✓ fascicolo delle specifiche tecniche contenente la dettagliata descrizione di tutte le apparecchiature utilizzate per la misura ed i loro certificati di taratura;
- ✓ libretto di campagna e monografie di tutti i capisaldi (IGMI e materializzati);
- ✓ rappresentazione dei punti battuti con identificativo, quota e relativa descrizione;
- ✓ stralci planimetrici contenenti la mappatura dell'intero sistema di approvvigionamento idrico (in scala non inferiore a 1:1.000 nelle aree urbane ed 1:2000 nelle aree non urbane);
- ✓ restituzione grafica dei profili longitudinali, nei quali siano riportate tutte le sezioni trasversali;
- ✓ restituzione grafica con sezioni trasversali;
- ✓ restituzione grafica plano/altimetrica delle condotte di adduzione esistenti e di quelle in progetto nel sistema di riferimento locale;
- ✓ sovrapposizione del rilievo sulle mappe catastali;
- ✓ sovrapposizione del rilievo sulla carta tecnica regionale;
- ✓ sovrapposizione del rilievo sulla carta tecnica comunale (CTC);
- ✓ sovrapposizione del rilievo sulle tavole del Piano di Assetto Idrogeologico;
- ✓ sovrapposizione del rilievo sulle tavole del Piano Regolatore Generale comunale;
- ✓ documentazione fotografica;
- ✓ schede monografiche.

Si precisa che le fotografie andranno restituite in apposito quaderno contenente:

- ✓ planimetria con indicazione dell'ubicazione dello scatto fotografico, della direzione di scatto e del suo codice identificativo;

-
- ✓ sequenza delle fotografie e loro descrizione.

Le fotografie riguardanti i componenti puntuali della rete oggetto di rilievo andranno allegate alle relative schede monografiche.

Della cartografia dovranno essere fornite due versioni: una nel sistema nazionale Gauss-Boaga, l'altra nel sistema di riferimento locale rettilineo, appositamente realizzato e – laddove attuabile – materializzato in loco, da idonei caposaldi.

Nel libretto di campagna sarà riportato l'elenco di tutti i punti della rete rilevati topograficamente.

L'elenco dovrà essere organizzato prevedendo i seguenti dati:

- ✓ codice identificativo del punto;
- ✓ coordinate geografiche nel sistema geodetico ETRF2000;
- ✓ coordinate piane nei due sistemi di riferimento previsti (Gauss-Boaga e locale rettilineo);
- ✓ strumentazione utilizzata per ottenere le coordinate plano/altimetriche (GNSS, stazione totale, livello digitale, ecc.);
- ✓ descrizione del punto.

In un elenco separato, ma avente identica struttura, saranno riportati i dati relativi ai vertici delle poligonali e ai capisaldi della rete di dettaglio. Dovranno essere fornite, inoltre, le monografie degli IGM95 e degli eventuali caposaldi di livellazione utilizzati (in formato cartaceo e digitale) e il file .gk2 per le trasformazioni di Datum.

La restituzione dovrà avvenire in formato cartaceo e digitale, utilizzando i formati (.doc), (.pdf), (.dwg).

Inoltre, tutti gli elementi rilevati, opportunamente georeferenziati, dovranno essere restituiti in formato (.shp).

2.3 RILIEVI DEI SOTTOSERVIZI ESISTENTI E ATTIVITA' PROPEDEUTICHE ALLA VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI RINVENIMENTO DI ORDIGNI BELLICI INESPLOSI

2.3.1 Generalità

Il rilievo dei sottoservizi presenti lungo i tracciati delle condotte in progetto e l'individuazione di eventuali ordigni bellici inesplosi, oggetto del presente capitolato, è da sviluppare in tutta l'area di intervento, così come indicata negli elaborati grafici allegati, in modo da identificare tutti i manufatti e le reti presenti nel sottosuolo - che possano essere potenzialmente interferenti con le opere in progetto o che possano essere di intralcio nella successiva fase di realizzazione dell'intervento - e da valutare le opportune misure di sicurezza da adottare.

Il rilievo dei sottoservizi dovrà essere riportato nel rilievo plano/altimetrico di cui al precedente paragrafo, specificando la posizione plano-altimetrica (coordinate piane e quota) e l'ingombro complessivo per ciascun sottoservizio, affinché si possano redigere in modo appropriato ed esaustivo tutti gli elaborati di cui all'articolo 24, comma 2, lettera h) del D.P.R. 207/2010, ossia quelli del censimento e del progetto di risoluzione delle interferenze.

Tutte le interferenze rilevate (reti e altro) dovranno essere rappresentate mediante disegni plano- altimetrici georeferenziati, in scala opportuna di tronchi di rete quotati ed integrati da particolari di dettaglio. I sottoservizi dovranno essere riportati nella planimetria, nel profilo e nelle sezioni trasversali del rilievo con apposita simbologia e contraddistinti per layers nei files .dwg.

Per l'individuazione e il rilievo dei sottoservizi si potrà utilizzare qualsivoglia strumento (georadar, tomografia, apertura dei singoli tombini, ecc.), purché si raggiunga il dettaglio certo relativo alla univoca mappatura di tutte le reti e di tutte le possibili interferenze presenti nel sottosuolo.

Il rilievo dei sottoservizi interesserà tutti le reti che possano in alcun modo interferire con il sistema di approvvigionamento oggetto di intervento ed in particolare:

- ✓ rete di approvvigionamento dell'acqua;
- ✓ rete di smaltimento delle acque (bianche - miste);
- ✓ rete elettrica (trasporto e impianti a media e bassa tensione interrati ed aerei);
- ✓ rete di approvvigionamento del gas;
- ✓ reti di comunicazioni (telefonia, fibra, ecc.);
- ✓ rete fognaria ed emissaria esistente.

Oltre ai sottoservizi indicati dovranno essere oggetto di rilievo tutte le possibili interferenze riscontrabili nell'area, come strutture sepolte, masse ferrose, fondazioni di strutture limitrofe, ecc.

Il rilievo dovrà riguardare l'intera carreggiata stradale, o comunque l'intera area interessata dalle opere di progetto, e dovrà consentire la localizzazione di tutte le possibili interferenze presenti nel sottosuolo (sia ispezionabili che non ispezionabili). Le operazioni di rilievo di dettaglio dovranno essere preventivamente comunicate alla Stazione Appaltante e agli uffici comunali interessati per garantire, ove necessario, l'eventuale presenza del personale dell'Amministrazione.

È prescritto quale obbligo effettuare un rilievo fotografico di tutte le aree e dei componenti di dettaglio rilevati.

2.3.2 Acquisizione delle mappe e delle cartografie esistenti

Si applica quanto disposto al paragrafo 2.2.2.

2.3.3 Interferenze con il traffico veicolare

Si applica quanto disposto al paragrafo 2.2.3.

2.3.4 Squadra addetta ai rilievi

Si applica quanto disposto al paragrafo 2.2.4.

2.3.5 Prescrizioni relative al rilievo dei sottoservizi

Nel seguito si riporta un elenco degli oggetti minimi da rilevare e di cui tenere conto nel corso del rilievo di dettaglio dei sottoservizi.

Si precisa che, essendo tale attività propedeutica alla redazione del progetto del nuovo sistema di approvvigionamento, è indispensabile conoscere il tracciato delle interferenze dovute alla presenza di tutte le reti presenti nel sottosuolo.

In particolare, è indispensabile conoscere:

- ✓ tipologia della rete – interferenza e sua (breve) descrizione;
- ✓ ubicazione planimetrica della rete – interferenza;
- ✓ profondità della rete – interferenza;
- ✓ ingombro dei punti singolari (quali pozzetti, intersezioni, etc.).

L'acquisizione dei dati riguardanti i sottoservizi sarà condotta, di norma, attraverso l'utilizzo di apposite schede di rilievo.

L'Affidatario del servizio potrà eventualmente apportare modifiche alle schede predisposte – anche per singoli casi particolari – ai fini dell'ottimizzazione dell'acquisizione delle informazioni nel corso dei rilievi.

Si precisa che l'Affidatario dovrà utilizzare procedure software implementate su dispositivi informatici adatti alle attività di campo (Pocket PC, PDA o simili).

Con riferimento alla “scheda tipo”, per ciascun manufatto da ispezionare, saranno indicati la data di rilievo e il codice di sopralluogo. Individuato il manufatto si procederà all'ispezione interna ovvero alla misura diretta dei dati richiesti.

I dati raccolti durante la fase d'ispezione, eventualmente integrati con opportune verifiche, dovranno consentire la corretta ricostruzione della rete. In altri termini, l'Affidatario del servizio, dopo aver appurato che due pozzetti risultano effettivamente collegati, dovrà ricostruire al meglio il tracciato planimetrico della corrispondente rete.

2.3.6 Prescrizioni relative alla tecnica di rilievo tramite georadar

Per l'esecuzione delle indagini si dovranno utilizzare antenne appropriate a raggiungere le profondità di progetto, variabili da 2 a 4 metri circa di profondità.

Il software di acquisizione dovrà consentire un set di amplificazioni (crescenti con la profondità) che bilanci la minore intensità delle riflessioni più profonde. In particolare, dovrà essere utilizzato un set di quattro scalini di amplificazione, applicati a diversi intervalli di ritardo del segnale (quindi di profondità). Il set dovrà essere regolato sulla base della risposta locale, tenendo conto che l'attenuazione dipende dalla composizione del materiale. I materiali più conduttivi (limi, argille, acqua, metalli) attenuano molto il segnale, fino ad annullarlo. Un tale effetto viene generalmente provocato anche dal calcestruzzo armato a griglia incrociata. Viceversa, materiali resistivi quali sabbie, ghiaie, rocce cristalline e calcestruzzo non armato, attenuano il segnale in misura molto minore.

Sulla base della frequenza dell'antenna (e quindi della profondità di penetrazione) dovrà essere selezionato un intervallo di tempo di registrazione che consenta di ricevere tutte le riflessioni provenienti dall'intervallo di profondità d'interesse, escludendo quelle più profonde.

Per migliorare la leggibilità del dato riflesso, dovranno essere utilizzati diversi tipi di filtri analogici e digitali, i più comuni dei quali eliminano le riflessioni multiple determinate dalle prime riflessioni sulla superficie di indagine, dalle riflessioni provenienti da superfici piane, ecc.

Durante la registrazione dovranno essere apposti manualmente, su tutte le linee eseguite, dei marker ogni due metri.

2.3.7 Prescrizioni relative alla ricerca preventiva di ordigni bellici inesplosi

Le risultanze della campagna di indagini georadar, oltre a definire la rete dei sottoservizi esistenti, dovranno essere altresì utilizzate dall’Affidatario, nell’ambito della redazione del PSC, per effettuare un’analisi delle probabilità di rinvenimento di ordigni bellici inesplosi nelle aree interessate dall’intervento; tale analisi dovrà articolarsi in analisi storica e documentale e, sulla base dei risultati dell’analisi storica, in analisi strumentale non invasiva.

Come primo livello conoscitivo, dovrà infatti essere svolta una ricerca storica sull’area oggetto dei lavori, con esame di tutte le informazioni inerenti ad eventi bellici di ogni genere e tipo (movimenti di truppe, bombardamenti aerei e di artiglieria, episodi di scontri partigiani, ecc.) ed una ulteriore ricerca sugli effettivi ritrovamenti di residui bellici nella zona d’interesse, reperibili negli archivi comunali e provinciali, negli archivi di Stato, delle Prefetture, del Ministero della Difesa, ecc. Tale indagine sarà indirizzata a confermare e/o integrare la conoscenza del livello di rischio di rinvenimento di ordigni bellici inesplosi.

La valutazione del rischio bellico sarà completata con l’analisi strumentale non invasiva, di tipo magnetica o elettromagnetica (georadar, magnetometri, rilevatori di metalli, etc.); tale analisi definirà eventualmente la presenza di segnali ferromagnetici negli strati superficiali del terreno potenzialmente riconducibili a ordigni bellici. Il livello di interferenza ferromagnetica rilevato, messo a sistema con l’analisi storicodocumentale sopra detta, indirizzerà il Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione sulla necessità di procedere o meno alla bonifica bellica sistematica.

L’eventuale attività di bonifica bellica sistematica potrà quindi essere avviata solamente a seguito della valutazione del rischio bellico da parte dell’Affidatario in qualità di Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione che, sulla scorta dei risultati della campagna di indagini georadar di cui al presente capitolato, indichi come necessarie tali attività (art. 91, comma 2-bis, del D. Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii.).

In tal caso, l’esecuzione dei lavori relativi alle attività di bonifica bellica sarà oggetto di successivo affidamento da parte della Stazione Appaltante ad imprese specializzate ed iscritte in un apposito Albo istituito presso il Ministero della Difesa (in possesso dei requisiti di cui all’articolo 104, comma 4-bis del D. Lgs. 81/2008).

2.3.8 Prescrizioni relative al rilievo fotografico

L’Affidatario del servizio dovrà acquisire un numero di fotografie digitali tale da garantire, per numero e tipologia, una chiara e completa “rappresentazione” di quanto rilevato e in particolare:

- ✓ tutti i tronchi stradali e le aree in genere sottoposti a rilievo da cui evincere i dettagli delle superfici indagate;
- ✓ tutti gli elementi puntuali e i manufatti emergenti da dette superfici riconducibili ai sottoservizi esistenti;
- ✓ tutti i singoli elementi sottoposti al rilievo di dettaglio.

In particolare, l’Affidatario del servizio dovrà prevedere per i componenti puntuali delle condotte idriche esistenti:

- ✓ una o più foto nelle quali il pozzetto, la cameretta o il manufatto in genere risulti chiaramente riconoscibile e ben localizzabile rispetto al proprio intorno (nota: questi fotogrammi dovranno consentire il riconoscimento “visivo” e l’eventuale ritrovamento in caso di occultamento);
- ✓ foto di dettaglio del manufatto, sia esterne che interne, in numero e angolazioni sufficienti a mostrarne le caratteristiche principali;
- ✓ foto di qualsiasi particolare ritenuto di rilevanza idraulica o manutentiva.

L’Affidatario del servizio dovrà utilizzare una fotocamera digitale con le seguenti caratteristiche minime:

- ✓ flash tale da garantire sempre condizioni di luce accettabile ovvero una buona leggibilità dei fotogrammi (in particolare quelli acquisiti internamente ai condotti);
- ✓ zoom ottico 8x, per garantire un’adeguata rappresentazione di eventuali zone o particolari non raggiungibili dall’operatore;
- ✓ restituzione file in formato JPG;
- ✓ risoluzione geometrica delle immagini pari ad almeno 3072x2048 pixel che, salvo diversa indicazione della Stazione Appaltante, verrà assunta come risoluzione minima di riferimento.

2.3.9 Documentazione da produrre

Il prodotto finale, relativo ai rilievi dei sottoservizi, sarà composto almeno dai seguenti documenti:

- ✓ relazione tecnica inerente alle modalità di svolgimento dei lavori e descrizione del lavoro svolto;
- ✓ specifiche tecniche del rilievo eseguito;
- ✓ planimetrie e sezioni con la restituzione e l’indicazione delle reti di sottoservizi;
- ✓ monografie relative al rilievo dei sottoservizi in zone puntuali;
- ✓ cartografie e mappature preesistenti e relativa sovrapposizione con le planimetrie di rilievo;
- ✓ relazione relativa allo svolgimento e all’esito delle indagini (storico-documentali e strumentali) finalizzate alla valutazione del rischio di presenza di ordigni bellici inesplosi corredata da documentazione grafica di supporto,
- ✓ documentazione fotografica.

La restituzione dovrà avvenire in formato cartaceo e digitale, utilizzando i formati (.doc), (.pdf), (.dwg).

Inoltre, tutti gli elementi rilevati, opportunamente georeferenziati, dovranno essere restituiti in formato (.shp).

RELAZIONE TECNICA

La relazione dovrà descrivere sinteticamente la metodologia utilizzata, le attività svolte per ciascuna fase del lavoro, il personale e i mezzi impiegati, le eventuali difficoltà incontrate e le modalità operative utilizzate. Dovrà illustrare, inoltre, l’elenco e la descrizione dei singoli elaborati di restituzione con tutte le avvertenze, note e commenti, che si riterranno utili per

una migliore e più completa comprensione del lavoro svolto o dei risultati ottenuti. Si riporterà, inoltre, la descrizione del gruppo di lavoro con la suddivisione delle singole mansioni, l'illustrazione della metodologia del lavoro svolto e delle relative fasi, oltre alla cronistoria delle attività e delle motivazioni che hanno portato a determinate scelte nel corso dell'attività di che trattasi.

SPECIFICHE TECNICHE

Il fascicolo delle specifiche tecniche dovrà contenere la dettagliata descrizione di tutte le apparecchiature utilizzate per la misura.

PLANIMETRIA E SEZIONI CON LA RESTITUZIONE E L'INDICAZIONE DELLE RETI

L'affidatario dovrà restituire in apposite planimetrie e sezioni, tutte le reti di sotto servizi esistenti individuate, quali ad esempio: reti gas (bassa, media e alta pressione), reti elettriche (bassa, media e alta tensione), reti telefoniche, trasmissione dati, reti idriche e fognarie, etc.

In particolare, le planimetrie minime da restituire saranno relative a:

- ✓ corografia generale esistente (in scala non inferiore a 1:10.000);
- ✓ planimetria generale d'insieme (in scala non inferiore a 1:5.000);
- ✓ stralci planimetrici contenenti l'individuazione dei punti fotografici, ed allegato il quaderno con le singole fotografie (in scala non inferiore a 1:1.000 nelle aree urbane ed 1:2000 nelle aree non urbane);
- ✓ stralci planimetrici contenenti la mappatura della singola rete/interferenza (in scala non inferiore a 1:1.000 nelle aree urbane ed 1:2000 nelle aree non urbane);
- ✓ stralci planimetrici contenenti la mappatura di tutte le reti di sottoservizi individuate (in scala non inferiore a 1:1.000 nelle aree urbane ed 1:2000 nelle aree non urbane);
- ✓ una o più planimetrie che consentiranno il confronto tra il rilievo effettuato ed i tracciati riportati nelle planimetrie fornite dagli enti gestori (Enel, Terna, Telecom, Fastweb, Snam, etc.), (in scala non inferiore a 1: 1.000 nelle aree urbane ed 1:2000 nelle aree non urbane).

Gli elaborati prodotti dovranno consentire una chiara conoscenza dei sottoservizi esistenti nell'area in oggetto.

Gli stralci planimetrici conterranno per ogni singola rete/interferenza almeno i seguenti attributi:

- ✓ organi di intercettazione;
- ✓ scarichi di rete;
- ✓ pozzetti;
- ✓ allacci di utenza;
- ✓ layers di testo ad indicare diametro, materiale ed una distinzione tra i tratti fuori terra della condotta e quelli sottoterra.

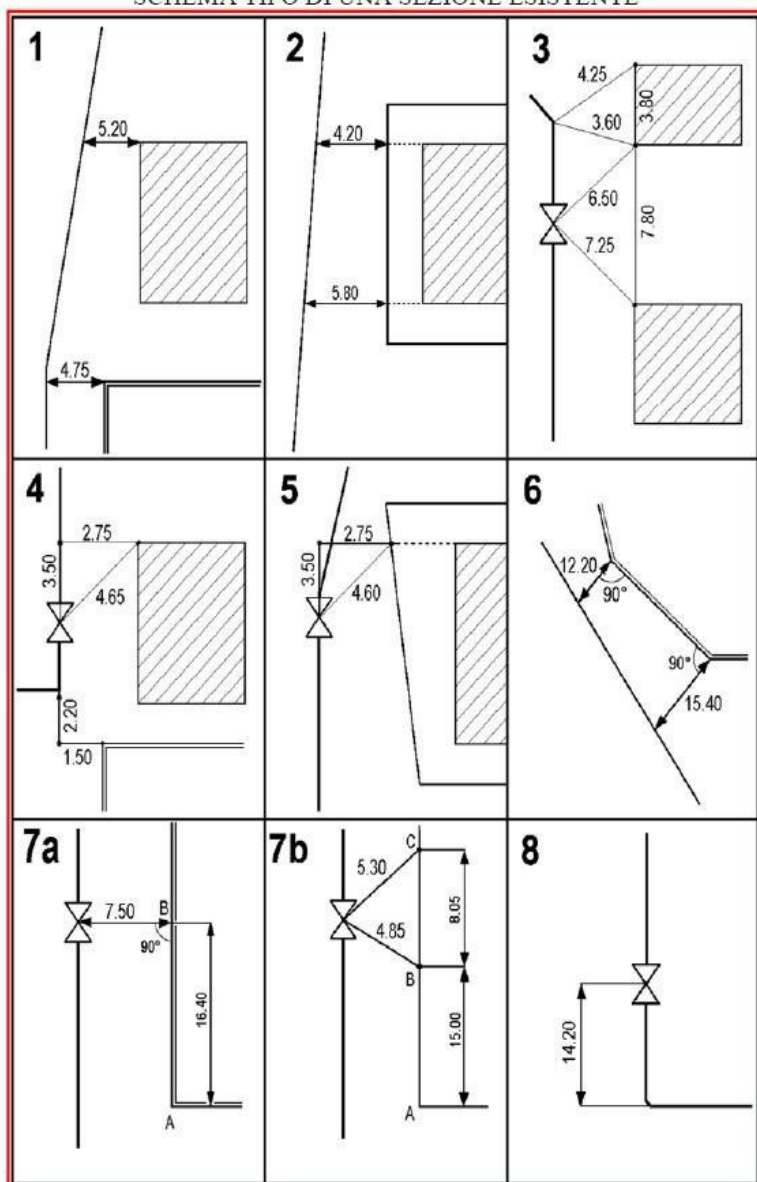
Nel seguito si riportano alcuni schemi "tipo" che dovranno seguire l'elaborazione relativa alla restituzione della rete esistente e delle interferenze presenti sull'area di intervento.

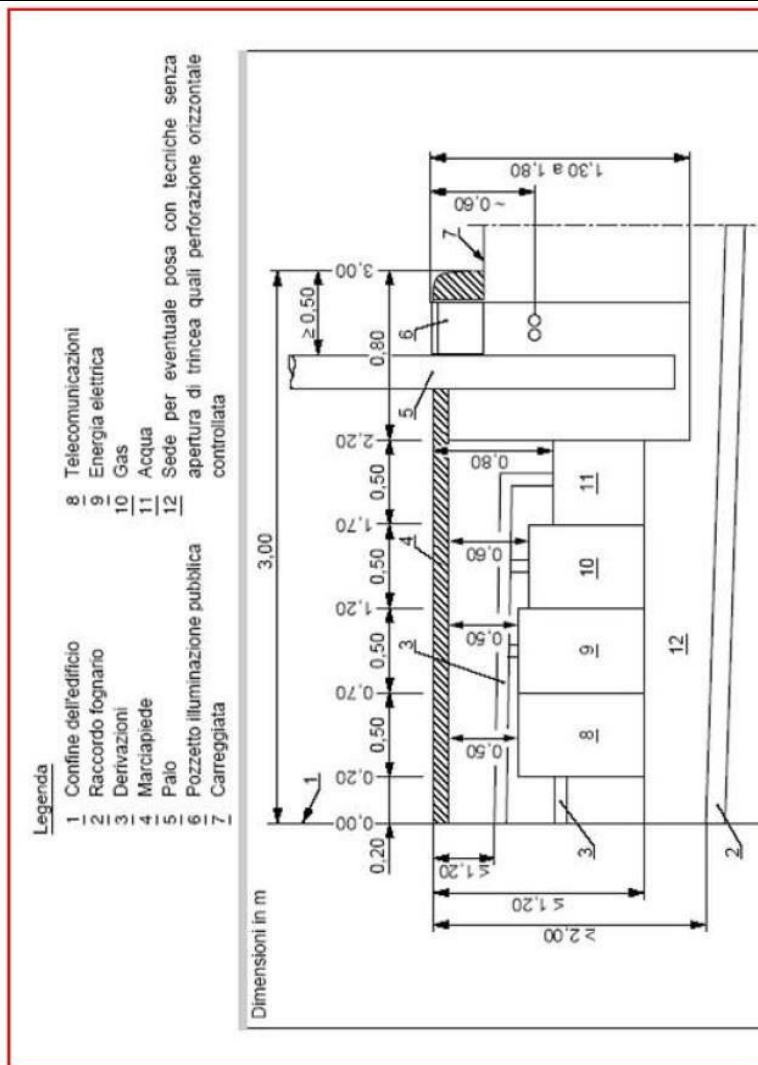
Le quotature tipo riportate negli stralci planimetrici dovranno seguire le seguenti indicazioni (vedi schemi di seguito riportati):

- ✓ distanza dallo spigolo di un edificio o muretto lungo il prolungamento di un suo lato;
- ✓ distanza da un muretto lungo il prolungamento di un lato di un edificio;
- ✓ distanza di un punto da due punti (spigoli) di un edificio, muretto, ecc.;
- ✓ distanza dallo spigolo di un edificio o muretto lungo il prolungamento di un suo lato, distanza in direzione ortogonale alla precedente;
- ✓ distanza da un muretto lungo il prolungamento di un lato di un edificio, distanza in direzione ortogonale alla precedente;
- ✓ distanza dallo spigolo di un edificio in direzione ortogonale a uno dei lati convergenti sullo spigolo;
- ✓ distanza in direzione ortogonale ad un lato di un edificio presa in un punto B distante una lunghezza nota da un punto A;
- ✓ distanza tra due punti lungo una direzione nota (da usarsi solo in casi di necessità).

Tutti i sottoservizi individuati dovranno essere riferiti e riportati nel rilievo piano/altimetrico redatto in questo progetto di servizi. Ogni tipo di sottoservizio dovrà essere riportato nelle planimetrie con layer specifico. Inoltre, ciascun elemento rilevato dovrà essere numerato e catalogato per l'immediata individuazione suoi luoghi.

SCHEMA TIPO DI UNA SEZIONE ESISTENTE





DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Le fotografie andranno restituite in apposito quaderno contenente:

- ✓ planimetria con indicazione dell'ubicazione dello scatto fotografico, della direzione di scatto e del suo codice identificativo;
- ✓ sequenza delle fotografie con relativa descrizione.

Le fotografie riguardanti i componenti puntuali della rete oggetto di rilievo andranno allegate alle monografie di questi ultimi.

Si precisa che le fotografie digitali sono considerate, a tutti gli effetti, alla stregua di altri dati. Ne deriva che eventuali fotogrammi sfuocati, mal inquadrati, non sufficientemente luminosi ovvero, in termini più generali, di difficile interpretazione, saranno valutati come inadatti al lavoro e quindi passibili di rifacimento.

2.4 SPECIFICHE TECNICHE RELATIVE ALLE INDAGINI GEOGNOSTICHE, GEOFISICHE E ALLE PROVE GEOTECNICHE

2.4.1 Generalità

Le indagini geognostiche, geofisiche e le prove geotecniche sono mirate ad acquisire una conoscenza dettagliata sulla natura e sulle caratteristiche dei terreni che saranno oggetto di scavo, per la posa di tubazioni o la realizzazione di manufatti funzionali al sistema di approvvigionamento oggetto di intervento – quali pozzetti, camerette, ecc. – nonché per l'eventuale riutilizzo, ricorrendone le condizioni, delle terre e rocce da scavo.

Le aree di intervento sono quelle individuate e riportate negli elaborati grafici allegati.

L'Affidatario dovrà riportare nel report conclusivo della Prima Fase il Programma Operativo di Dettaglio (POD) delle indagini e delle analisi che intende eseguire. Il suddetto POD, sottoscritto dal geologo indicato dall'Affidatario, indicherà i criteri adottati per l'individuazione dei punti di indagine, che saranno indicati in apposita cartografia georeferenziata, tenuto conto delle analisi e dei rilievi geologici di superficie preliminari.

Solo dopo l'approvazione di suddetto POD, potrà avere inizio la campagna di indagini in sito e le annesse prove di laboratorio, secondo quanto previsto nel programma operativo. Resta a totale carico dell'Affidatario lo sviluppo di ogni attività finalizzata all'esecuzione della campagna d'indagini completa, dovendo egli rappresentare in modo esaustivo la configurazione geologica, geotecnica e geo-meccanica dei siti interessati dalla realizzazione delle nuove opere, al fine di garantire la correttezza della successiva attività progettuale.

In particolare, le indagini dovranno assicurare l'identificazione della tipologia delle sezioni di scavo e gli eventuali interventi di consolidamento, nonché le caratteristiche strutturali delle opere d'arte, la stabilità dei rilevati, le modalità di trattamento delle terre per il loro riutilizzo, ecc.

Le indagini dovranno essere finalizzate alla soluzione dei seguenti aspetti progettuali:

- ✓ controllo e verifica delle ipotesi di ricostruzione geologica, geotettonica e geomorfologica, ricavate dalla bibliografia, dalla fotointerpretazione e dai rilievi geologici di superficie, per le aree interessate dagli interventi in progetto;
- ✓ caratterizzazione geotecnica dei terreni interessati dalle opere in progetto;
- ✓ caratterizzazione geotecnica-geomeccanica dei terreni interessati dalle opere in sotterraneo, al fine di individuarne il comportamento e le principali problematiche connesse;
- ✓ classificazione sismica dei suoli finalizzata alla conoscenza del profilo di velocità delle onde di taglio Vs degli strati di terreno presenti nel sito; in particolare, l'indagine conoscitiva dovrà essere condotta sino alla profondità di almeno 30 metri dal piano di campagna (Vs30);
- ✓ definizione delle soluzioni progettuali e degli interventi necessari alla soluzione di particolari situazioni di rischio connesse al manifestarsi di fenomeni geologico-geotecnici (frane, forte compressibilità, ecc.);
- ✓ messa in opera di eventuali sezioni strumentate in grado di fornire elementi diagnostici utili anche nelle ulteriori fasi della progettazione;

-
- ✓ valutazione dei caratteri dinamici dei terreni volta a valutare i possibili effetti di amplificazione sismica locale.

Le campagne di indagini dovranno essere effettuate sulla base delle specifiche tecniche e delle norme di settore.

L’Affidatario, a propria cura e spese, è tenuto ad organizzare e garantire la presenza a tempo pieno di un tecnico qualificato (geologo o ingegnere geotecnico) che rappresenterà il riferimento unico nello sviluppo delle attività di indagine nei confronti della Stazione Appaltante. Lo stesso dovrà fornire assistenza continuativa durante tutte le fasi di perforazione e di indagine. In ogni caso l’Affidatario dovrà garantire che l’esito delle indagini sia sottoscritto sia da un geologo e, ove necessario, anche da un ingegnere geotecnico.

L’Affidatario, in relazione all’esecuzione delle indagini di cui al presente paragrafo, dovrà garantire quanto segue:

- ✓ designazione del tecnico qualificato che dovrà curare la rispondenza delle operazioni d’indagine alle norme tecniche di riferimento, alle indicazioni della Stazione Appaltante e agli sviluppi successivi della progettazione;
- ✓ acquisizione tempestiva dei certificati di campo (stratigrafie, risultati delle prove, ecc.), ancorché in bozza, e trasmissione alla Stazione Appaltante;
- ✓ quantificazione finale delle operazioni/lavorazioni eseguite.

Ad ogni modo, la Stazione Appaltante, in caso di mancato raggiungimento degli obiettivi o della qualità richiesta o nel caso in cui ritenga motivatamente che i dati ottenuti con l’esecuzione delle indagini previste siano insufficienti, si riserva la facoltà di fare ripetere una o più prove/indagini senza che ciò dia diritto a speciali o maggiori compensi.

In sito e sui campioni prelevati andranno eseguite, nel rispetto delle norme e delle specifiche tecniche di legge, tutte le prove e le analisi atte alla corretta caratterizzazione delle terre e delle rocce provenienti dalle attività di escavazione.

Prima dell’inizio delle indagini, l’Affidatario dovrà assicurarsi che sul suolo e nel sottosuolo interessati non esistano impedimenti di qualsiasi genere, quali ad esempio servizi e sottoservizi interferenti, che possano limitare la manovrabilità delle attrezzature finalizzate alle operazioni d’indagine, oppure essere danneggiati o arrecare danni a persone o cose e, comunque, egli dovrà attuare i necessari accorgimenti per evitare danni di qualunque natura. L’Affidatario rimane in ogni caso l’unico responsabile di eventuali danneggiamenti arrecati alle opere in sottoterraneo.

L’onere della ricerca di eventuali sottoservizi, così come quello per l’esecuzione delle indagini – ivi compresa l’acquisizione di ogni autorizzazione necessaria alla loro esecuzione – è a totale carico dell’Affidatario medesimo.

2.4.2 Attività previste per le indagini geognostiche, geofisiche e per le prove geotecniche

Le attività che dovranno essere sviluppate nell’ambito dell’indagine geognostica, geofisica e geotecnica sono le seguenti:

- ✓ esecuzioni di indagini indirette di superficie non invasive;
- ✓ esecuzione di sondaggi geognostici a carotaggio continuo;
- ✓ prelievo di campioni indisturbati, conservazione, trasporto e analisi di laboratorio.

2.4.3 Requisiti generali

L’Affidatario dovrà attenersi a quanto definito nel POD approvato, senza apportare modifica alcuna alle attrezzature e alle modalità esecutive previste che non siano state preventivamente approvate dalla Stazione Appaltante.

Si fa presente che le specifiche tecniche riportate qui di seguito hanno carattere generale, mentre per quanto non specificato si farà riferimento alle seguenti raccomandazioni:

- ✓ A.G.I. (Associazione Geotecnica Italiana) - “Raccomandazioni sulla Programmazione ed Esecuzione delle Indagini Geotecniche”;
- ✓ A.N.I.S.I.G. (Associazione Nazionale Imprese Specializzate in Indagini Geognostiche) – “Modalità tecnologiche e norme di misurazione e contabilizzazione per l’esecuzione di lavori di indagini geognostiche”.

Tali norme si considerano accettate da parte dell’Affidatario che dichiarerà, con la sottoscrizione del contratto, di conoscerle tutte nel dettaglio.

Durante l’esecuzione delle indagini, potranno essere apportate modifiche alle modalità esecutive qualora le circostanze contingenti lo richiedano e solo in seguito ad autorizzazione della Stazione Appaltante, con cui in ogni caso l’Affidatario è tenuto a concordare ogni azione.

Prima dell’avvio delle indagini, saranno condotte tutte le attività necessarie affinché l’esecuzione delle stesse avvenga in condizioni di sicurezza per i lavoratori impegnati.

L’Affidatario applicherà quanto qui specificato, fornendo personale e attrezzature pienamente rispondenti alle esigenze qualitative dell’indagine.

Tutto il materiale prelevato dovrà essere tenuto nell’area di lavoro sino al termine delle indagini, opportunamente protetto e al riparo dagli agenti atmosferici.

2.4.4 Attività preliminari in campo e allestimento dell’area di lavoro

Prima di dar corso alle attività di indagine, dovrà essere allestita l’area di lavoro. Sarà cura dell’Affidatario adoperarsi per reperire gli spazi necessari all’allestimento di detta area di lavoro, comprese le aree eventualmente necessarie al ricovero dei mezzi e delle strumentazioni di campo, nonché all’eventuale deposito temporaneo dei possibili materiali di risulta, solidi e/o liquidi, in attesa del successivo recupero/smaltimento presso impianti autorizzati.

L’Affidatario dovrà predisporre una recinzione provvisoria intorno all’area logistica di lavoro; tale recinzione dovrà essere di norma realizzata con pannelli in rete elettrosaldata e appoggio in blocchi di calcestruzzo prefabbricato e resterà sul sito per tutto il tempo necessario allo svolgimento delle attività.

All’esterno della recinzione provvisoria, intorno all’area logistica di lavoro, dovrà essere installata la segnaletica di sicurezza prevista per legge.

Preliminarmente all’inizio delle attività di campo, si dovrà verificare l’accessibilità a tutte le zone di indagine. Sarà a cura e spese dell’Affidatario l’eventuale realizzazione delle piste di accesso ai punti di perforazione, anche tramite il decespugliamento delle aree e la successiva gestione e smaltimento degli sfalci prodotti.

2.4.5 Posizionamento dei sondaggi

I sondaggi saranno ubicati tenendo presente l'accessibilità e il rispetto delle condizioni di sicurezza dei lavoratori.

Il campionamento del terreno sarà effettuato avendo cura di procedere con basse velocità di rotazione del campionatore per evitare fenomeni di surriscaldamento del terreno. La scelta della tipologia di carotiere sarà condizionata dalla tipologia dei litotipi presenti. In linea generale, si richiede una sonda semovente cingolata o autocarrata in grado di fornire spinta massima, tiro, coppia massima e di essere attrezzata con aste di perforazione e rivestimenti sufficienti a raggiungere agevolmente la profondità prevista.

In fase di piazzamento della macchina operatrice dovrà essere curata al massimo la verticalità del foro, mediante controlli con livelletta idrica sulla colonna di perforazione. I diametri saranno scelti sulla base delle caratteristiche fisico-meccaniche dei litotipi presenti, delle prove da eseguire e della strumentazione da installare. In particolare, il diametro minimo a fondo foro dovrà essere sufficiente a prelevare campioni indisturbati del diametro non inferiore a 85 mm, e comunque ad attrezzare il foro con tubo in ABS, PVC pesante di diametro interno di 85 mm.

Laddove le condizioni e le caratteristiche dei terreni non garantiscano una perfetta prosecuzione della perforazione si potrà richiedere, previa esplicita autorizzazione della Stazione Appaltante, l'impiego di doppi rivestimenti metallici provvisori, uno interno con diametro almeno pari a 85 mm. L'Affidatario avrà cura di asportare, attraverso adeguate manovre di pulizia a fondo foro, tutto il materiale presente nell'intercapedine tra i due rivestimenti.

La Stazione Appaltante potrà modificare in corso d'opera il programma di attività in relazione al prelievo di campioni e anche alla profondità di indagine, alla natura dei terreni attraversati, sempre nel rispetto degli obiettivi fissati dal programma.

Tutta l'attrezzatura di perforazione sarà sottoposta a procedura di pulizia, prima dell'inizio delle indagini, tra un sondaggio e l'altro e prima di lasciare il sito.

I sondaggi dovranno essere localizzati nel Frame ETRF2000 e successivamente riportati nel rilievo planoaltimetrico del presente progetto di servizi.

La quota di ciascun piezometro dovrà essere misurata e riferita sia al piano campagna sia alla bocca- pozzo, sul quale saranno marcati con un segno indelebile le quote determinate, e tali dati dovranno essere riportati sulle rappresentazioni grafiche (colonne stratigrafiche).

Si dovrà prestare cura che l'asta del carotiere sia collimata con la verticale d'indagine.

2.4.6 Sondaggio a carotaggio continuo

I sondaggi saranno preferibilmente realizzati con una sonda meccanica a rotazione, senza l'uso di fluidi di perforazione, a carotaggio continuo del diametro almeno pari a 85 mm.

Di norma, le percentuali di recupero, valutate per ogni singola manovra, non dovrebbero essere inferiori a:

- ✓ 70% per i terreni a grana grossa (sabbia, ghiaia, ecc.);
- ✓ 80% per i terreni a grana fine (argilla, argilla marmose, ecc.) e rocce fratturate;
- ✓ 90% per rocce compatte in genere (calcari, calcari marnosi, conglomerati, gessi, anidriti, rocce ignee, rocce metamorfiche, ecc.).

L'attribuzione dei terreni incontrati alle classi sopra riportate dovrà essere eseguita dal tecnico qualificato incaricato per l'assistenza in campo; qualora il recupero risulti inferiore alle percentuali sopra riportate, a giudizio insindacabile della Stazione Appaltante, potrà essere richiesta una ripetizione dei sondaggi senza alcun aggravio di spesa a carico della Stazione Appaltante stessa.

In ogni caso il tratto corrispondente alla percentuale di recupero non sarà computato nella contabilità finale.

Il terreno dovrà essere estratto dal carotiere per battitura o tramite l'utilizzo di un pistone che spingerà la carota dalla parte superiore del carotiere stesso.

Le carote estratte dovranno essere riposte in apposite cassette catalogatrici, sulle quali dovranno essere riportate tutte le indicazioni relative all'area di lavoro oggetto di estrazione, alla data, al numero d'ordine della cassetta, alla profondità di prelievo e quant'altro previsto dalla normativa vigente.

Le carote così disposte dovranno, assieme alle indicazioni dettagliate di cui sopra, essere fotografate con sufficiente dettaglio e tale documentazione fotografica dovrà essere riportata nella relazione sulle indagini, congiuntamente ai log stratigrafici redatti sulla base delle risultanze del carotaggio.

Le cassette dovranno, infine, essere opportunamente trasportate e conservate in luogo idoneo per eventuale riscontro da parte degli organi competenti, fino al rilascio da parte di Stazione Appaltante dell'attestazione di regolare esecuzione delle indagini e comunque, salvo diverse disposizioni del committente, per un periodo non inferiore ad un anno dalla data di esecuzione dei lavori.

Al termine dell'esecuzione della perforazione e del campionamento, a meno che i sondaggi non debbano essere rivestiti per l'installazione di piezometri, i fori dei sondaggi saranno sigillati utilizzando terreno pulito proveniente da cava.

Tutte le operazioni di perforazione saranno coordinate dal tecnico qualificato (geologo o ingegnere geotecnico), che redigerà la stratigrafia intercettata segnalando la presenza di eventuali anomalie o livelli contaminati.

2.4.7 Programma di perforazione

L'Affidatario dovrà presentare alla Stazione Appaltante nel Piano Operativo di Dettaglio inserito nel report conclusivo di Prima Fase, per preventiva approvazione, il programma temporale, articolato fase per fase, sull'esecuzione dei lavori di indagine, nel quale dovrà indicare:

- ✓ ubicazione dei sondaggi;
- ✓ tecnica di perforazione;
- ✓ profondità da raggiungere;
- ✓ diametri di perforazione iniziale e finale;
- ✓ eventuali prove in avanzamento e i logs;
- ✓ diametro e natura della tubazione definitiva;
- ✓ eventuali quote presunte di cementazione o tamponamento;
- ✓ procedure per stoccaggio e smaltimento dei residui solidi e liquidi;

-
- ✓ ulteriori specifiche per la corretta realizzazione della perforazione e sue eventuali opere accessorie se messe in opera (piezometri).

L’Affidatario dovrà attenersi scrupolosamente al programma approvato dalla Stazione Appaltante, comunicando tempestivamente le eventuali variazioni che fossero suggerite da difficoltà incontrate o da accorgimenti approntati per dare migliore funzionalità all’opera stessa.

Non potranno essere attuate varianti al programma se non ordinate o confermate dalla Stazione Appaltante.

Ultimata la perforazione, l’Affidatario presenterà alla Stazione Appaltante la stratigrafia dettagliata dei punti indagati, corredata di ogni indicazione utile quale:

- ✓ profondità indagata;
- ✓ eventuale utilizzo di tubi di rivestimento e loro diametro;
- ✓ numero di campioni, tipologia e quote di prelievo;
- ✓ tipologia e quota di eventuali prove eseguite in foro;
- ✓ prove speditive sui terreni (Van Test, Pocket Penetrometer Test, ecc.);
- ✓ eventuale presenza di falda freatica;
- ✓ eventuale presenza di livelli con evidenze visive e olfattive di contaminazioni.

La Stazione Appaltante ha, comunque, la facoltà di accettare la proposta dell’Affidatario o di ordinare il completamento secondo le proprie indicazioni senza che ciò dia diritto a ulteriori compensi oltre quanto previsto dal presente Capitolato.

2.4.8 Modalità di campionamento e conservazione dei campioni di terreno

Per ciascun sondaggio dovrà essere prelevato un campione di terreno da destinare alle analisi di laboratorio al fine di determinarne le caratteristiche fisico-tecniche. In particolare, si dovrà prevedere il prelievo dei campioni indisturbati mediante:

- ✓ campionatori a pareti sottili infissi a pressione (tipo Shelby del minimo di 80 mm);
- ✓ campionatori a pistone idraulici o meccanici (tipo Osterbeg);
- ✓ campionatori rotativi a doppia o a tripla parete con scarpa avanzata (tipo Denison o tipo Mazier modificato).

Per il campionatore semplice tipo Shelby la scarpa del tubo campionatore deve avere un tagliente con angolo non superiore a 6°.

L’Affidatario dovrà produrre un’attestazione relativa all’uso di campionatori con i requisiti richiesti. È prevista un’accurata pulizia del foro di sondaggio con metodi adeguati (carotiere semplice e manovra finale a secco, utensile di spurgo a getto radiale e soprastante calice di raccolta del detrito).

Nel caso di campionatori tipo Denison il campione sarà alloggiato in un tubo in ABS o PVC interno al tubo non rotante e opportunamente paraffinato dopo il recupero. L’entità della sporgenza del tubo interno va concordata con la Stazione Appaltante.

Nel caso di campionatore Mazier modificato il campione sarà alloggiato in un tubo di acciaio inossidabile, cadmiato o comunque trattato. Anche in questo caso si procederà alla

paraffinatura. Inoltre, la carota di terreno campionata non dovrà avere un diametro inferiore a 80 mm.

In ogni caso l’Affidatario dovrà fornire le caratteristiche del tubo campionatore in dotazione e quanto non espressamente indicato andrà concordato con la Stazione Appaltante.

I tubi campionatori utilizzati dovranno essere nuovi e costituiti in acciaio inox e dotati di tagliente affilato. L’introduzione del campionatore nel foro di sondaggio deve essere controllata con misure di profondità in modo che, posato il campionatore a fondo foro, si possa verificare la corrispondenza con la profondità precedentemente raggiunta dalla perforazione.

I campioni indisturbati dovranno avere dimensioni non inferiori a 80 mm di diametro e 500 mm di lunghezza.

Il campione dovrà essere conservato nello stesso tubo utilizzato per il prelievo e dovrà essere sigillato mediante tappi a tenuta, previo incollaggio di paraffina fusa alle estremità. Si procederà quindi all’apposizione sul contenitore di un’etichetta (non degradabile per l’umidità) in cui saranno indicati:

- ✓ designazione dell’area di lavoro - Committente - Esecutore;
- ✓ designazione del sondaggio;
- ✓ tipo di campione e numero d’ordine;
- ✓ profondità di prelievo (da/a);
- ✓ orientamento (alto/basso);
- ✓ data di prelievo;
- ✓ tipo di campionatore;
- ✓ metodo d’affissione del campionatore;
- ✓ condizioni di prelievo (presenza d’acqua, energia d’infissione, ecc.).

I campioni dovranno essere conservati a cura dell’Affidatario in locali idonei, in posizione orizzontale evitando scuotimenti e urti e particolarmente protetti dai raggi del sole, dal gelo e da fonti di calore fino al momento della consegna in laboratorio che dovrà avvenire in tempi celeri e comunque non oltre le ventiquattro ore.

2.4.9 Prove geotecniche di laboratorio

I campioni indisturbati prelevati contemporaneamente all’attività di perforazione dovranno essere analizzati presso laboratori geotecnici autorizzati, mediante prove atte alla caratterizzazione fisico- tecnica del terreno.

I campioni, accompagnati da opportuni documenti di trasporto, dovranno essere conservati in ambiente idoneo in attesa che vengano sottoposti alle seguenti analisi e prove quali: •
analisi granulometrica;

- ✓ determinazione del contenuto d’acqua allo stato naturale;
- ✓ determinazione del peso dell’unità di volume allo stato naturale;
- ✓ determinazione del peso specifico dei granuli;
- ✓ determinazione dei limiti di Atterberg;

-
- ✓ prova di taglio diretto (ASTM D 3080-04; UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005);
 - ✓ prova triassiale consolidata – non drenata (CIU) con misura delle pressioni neutre.

Sarà compito del geologo o dell'ingegnere geotecnico responsabile identificare opportunamente le profondità di prelievo confacenti alle esigenze degli interventi di progetto. Tali profondità dovranno essere indicate nel programma di perforazione da sottoporre alla Stazione Appaltante per l'approvazione.

Le prove dovranno eseguirsi in laboratori certificati ai sensi del D.P.R. 380/2001, art. 59, e della Circolare n. 7618/STC dell'08/09/2010. Le prove dovranno essere effettuate facendo riferimento alle più importanti normative nazionali ed internazionali esistenti in materia (C.N.R. – U.N.I. – A.S.T.M. – B.S.) e alle raccomandazioni A.G.I.

Nello specifico:

- ✓ A.G.I. (1977) “Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche”;
- ✓ A.G.I. (1994) “Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio”;
- ✓ norma CNR UNI 10010/64 “Prove sulle terre. Peso specifico di una terra”;
- ✓ norma CNR UNI 10014/64 “Prove sulle terre. Determinazione dei limiti di consistenza (o di Atterberg) di una terra”.
- ✓ ASTM D421 - D2217 per l'analisi granulometrica mediante vagliatura.

2.4.10 Prova sismica attiva di tipo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves)

Nell'ambito della specifica tipologia di prova, le onde superficiali per la determinazione delle relative curve di dispersione dovranno essere generate con idonei sistemi e registrate con un adeguato numero (almeno 24) di geofoni verticali aventi diversi periodi di oscillazione (10 Hz, 4.5 Hz), collegati ad un sismografo multicanale a memoria incrementale e disposti secondo una geometria lineare con “offset” non inferiore a 3 volte la spaziatura intergeofonica.

L'interpretazione dei risultati sarà comprensiva dell'analisi dei dati nel dominio F-K (Frequency- Wavenumber) per la determinazione di curve di dispersione delle onde superficiali di tipo Rayleigh redatti in grafici Vfase – Hz, dell'inversione del modello di rigidità del sottosuolo fino a raggiungimento del miglior “fitting” tra i dati sperimentali e teorici, nonché della relazione riepilogativa contenente le procedure di esecuzione della prova, i grafici di acquisizione (serie temporali e Vfase – Hz) e la restituzione dei profili Vs del sottosuolo, con relativa classificazione ai fini della relativa categoria di profilo dello stesso.

In ogni caso la prova dovrà garantire la copertura dell'intera area di indagine di cui al presente Capitolato.

2.4.11 Prova sismica passiva

Per l'esecuzione della prova sismica passiva si procederà all'acquisizione in sito del rumore sismico (“noise”) nell'arco di una finestra temporale di registrazione in continuo non inferiore a 20 minuti, utilizzando un geofono 3D avente periodo di oscillazione non superiore a 1 Hz, collegato ad una stazione sismometrica con risoluzione 16-24 bit. Nell'ambito dell'interpretazione è compresa l'elaborazione dei dati acquisiti con tecniche spettrali FFT

sulle tre componenti del moto del suolo, nonché la restituzione del rapporto H/V per la valutazione della frequenza del sito e di eventuali effetti di amplificazione sismica locale.

In ogni caso, la prova dovrà garantire la copertura dell'intera area di indagine di cui al presente Capitolato.

2.4.12 Documentazione da produrre e oneri a carico dell'Affidatario

Il prodotto finale relativo alle indagini geognostiche e geofisiche, in accordo alla normativa vigente, dovrà essere composto almeno dai seguenti documenti:

- ✓ Relazione descrittiva delle attività svolte contenente:
- ✓ ricostruzione dell'assetto geologico-stratigrafico del sito in funzione dei risultati delle indagini;
- ✓ descrizione delle indagini svolte in laboratorio (sotto forma di tabelle di sintesi, di rappresentazioni grafiche e cartografiche) e dei relativi metodi utilizzati;
- ✓ modello geologico del sottosuolo dell'area investigata.

Tale relazione descrittiva dovrà, inoltre, contenere le relazioni di campo firmate da un geologo professionista abilitato, contenente i grafici e i risultati relativi alle diverse indagini e prove effettuate.

Dovranno, inoltre, essere prodotti i seguenti elaborati, se connessi alle attività svolte:

- ✓ planimetrie con l'ubicazione delle indagini e dei relativi campionamenti, comprensive delle coordinate dei punti indagati (indispensabile soprattutto la quota s.l.m.);
- ✓ stratigrafie dei sondaggi e dei pozzetti e la relativa descrizione geotecnica;
- ✓ schema geometrico dei piezometri installati, corredato delle letture giornaliere sulla profondità della falda, a partire dalla posa del piezometro fino al termine dell'indagine;
- ✓ schede tecniche descrittive delle attività svolte relative alle fasi di campionatura debitamente compilate;
- ✓ relazione riepilogativa contenente le procedure di esecuzione della prova, i grafici di acquisizione (serie temporali e V fase – Hz) e la restituzione dei profili Vs del sottosuolo, con relativa classificazione ai fini della relativa categoria di profilo sismico dello stesso;
- ✓ relazione comprendente l'elaborazione dei dati acquisiti con tecniche spettrali FFT sulle tre componenti del moto del suolo, nonché la restituzione del rapporto H/V per la valutazione della frequenza del sito e di eventuali effetti di amplificazione sismica locale;
- ✓ documentazione fotografica digitale dettagliata dei punti di prelievo e delle cassette catalogatrici contenenti il carotaggio.

Per ogni punto di campionamento dovrà essere redatta una scheda riassuntiva in cui saranno riportate almeno le seguenti informazioni:

- ✓ le coordinate cartografiche (o in alternativa geografiche ETRF2000) di campionamento (sistema di riferimento adottato UTM WGS84, fuso 32);
- ✓ la data e l'ora in cui è avvenuto il campionamento;
- ✓ la documentazione fotografica;

-
- ✓ il codice del campione; • la descrizione del campione.

L’Affidatario nel redigere la relazione descrittiva specificherà la descrizione delle attrezzature impiegate e dei metodi esecutivi adottati.

2.4.13 Risultati delle indagini geognostiche, geofisiche e delle prove geotecniche

Con riferimento alle indagini geognostiche, geofisiche e delle prove geotecniche, la documentazione prodotta dovrà contenere informazioni circa:

- ✓ le attrezzature utilizzate (sonde di perforazione, rivestimenti, carotieri, campionatori, aste, corone, ecc.);
- ✓ i fluidi impiegati;
- ✓ i criteri operativi adottati durante la perforazione, il prelievo di campioni e l’esecuzione delle prove in foro (modalità ed attrezzature in funzione del tipo di terreno, accorgimenti, controlli, ecc.);
- ✓ le modalità di formazione, identificazione e documentazione delle cassette catalogatrici e dei campioni prelevati, nonché delle modalità di conservazione e trasporto degli stessi al laboratorio;
- ✓ le modalità di installazione con gli schemi della strumentazione geotecnica (inclinometri, piezometri, ecc.) nonché le relative misure di collaudo;
- ✓ le attrezzature utilizzate per l’esecuzione delle prove penetrometriche.

Dovranno essere allegati alla documentazione prodotta: le stratigrafie dei sondaggi, le relative fotografie (delle cassette catalogatrici, delle postazioni, ecc.) e le risultanze delle prove; il tutto dovrà essere restituito in forma grafica e digitale.

Le stratigrafie di ciascun sondaggio dovranno avere i seguenti contenuti, indicativi e assolutamente non esaustivi:

- ✓ denominazione del lavoro;
- ✓ stazione Appaltante e Affidatario;
- ✓ sigla identificativa;
- ✓ posizione plano/altimetrica del sondaggio rispetto ai due sistemi di riferimento previsti nel rilievo di dettaglio (coordinate e quota), derivante da apposito rilievo topografico;
- ✓ inclinazione del sondaggio, rispetto alla verticale e suo orientamento;
- ✓ data di inizio e fine perforazione;
- ✓ natura e caratteristiche dei terreni e/o delle formazioni geologiche, con particolare riferimento allo stato di consistenza dei terreni a carattere coesivo, allo stato di addensamento e/o aggregazione di quelli a carattere granulare ed allo stato di fratturazione delle rocce, completato dai valori dell’indice R.Q.D. (Rock Quality Designation), dal numero di giunti per metro lineare, dalla natura e caratteristica delle discontinuità;
- ✓ profilo stratigrafico del foro con denominazione e rappresentazione simbolica dei terreni di copertura e/o delle formazioni geologiche attraversate, con profondità dal piano campagna, quote sul livello del mare e spessore;
- ✓ modi di perforazione impiegati nei diversi tratti;

-
- ✓ caratteristiche dell'attrezzatura di perforazione e del carotiere;
 - ✓ indicazioni sulla velocità e spinta di avanzamento;
 - ✓ diametro del foro e del rivestimento;
 - ✓ eventuali franamenti delle pareti, rifluimenti dal fondo, cavità, perdite dell'acqua o fango di circolazione, ecc.;
 - ✓ provvedimenti adottati per la stabilizzazione del foro ai diversi livelli;
 - ✓ profondità di prelievo dei campioni rimaneggiati ed indisturbati;
 - ✓ percentuale di carotaggio;
 - ✓ profondità e tipo delle falde acquifere incontrate e quota della stabilizzazione dell'acqua nel foro;
 - ✓ indicazione della strumentazione geotecnica installata (piezometri, inclinometri, ecc.) e disegno dello schema esecutivo;
 - ✓ indicazione del tipo delle profondità alle quali sono state eventualmente effettuate prove speciali (prelievo di campioni con campionatori speciali, misure di permeabilità, prelievo di campioni d'acqua, prove in foro);
 - ✓ profondità, tipologia e risultati delle prove in foro (pressiometriche, permeabilità, ecc.).

Per ciascuna strumentazione geotecnica installata (piezometri, inclinometri, ecc.) dovranno essere forniti i seguenti elementi, indicativi e non assolutamente esaustivi:

- ✓ schema installazione (comprensivo della ubicazione, profondità, orientamento delle guide); • verifica della profondità e della funzionalità;
- ✓ lettura ed elaborazione di zero.

2.4.14 Indagini di laboratorio

La documentazione prodotta, con riferimento alle prove geotecniche di laboratorio, dovrà contenere i riferimenti alle norme e alle procedure adottate per la conduzione delle prove, nonché, per ciascun campione, i certificati relativi alle prove e/o analisi effettuate.

I risultati delle prove dovranno essere forniti anche in forma numerica su supporto magnetico. Per ciascun campione dovrà essere fornita anche la relativa descrizione e, nel caso di campioni indisturbati, anche la foto del campione all'atto dell'estrazione dalla fustella.

Per ciascuno dei campioni oggetto di analisi, l'Affidatario dovrà fornire un Rapporto di Prova, datato e firmato dal Responsabile del laboratorio, che riporti:

- ✓ identificazione univoca del campione analizzato;
- ✓ elenco dei parametri determinati, con relativo risultato analitico ottenuto;
- ✓ dove possibile, l'incertezza di misura espressa nella stessa unità di misura del risultato;
 - metodo di riferimento usato;
- ✓ limite di quantificazione.

2.5 SPECIFICHE TECNICHE RELATIVE ALLE INDAGINI E ALLA CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

2.5.1 Generalità

Le indagini e la caratterizzazione delle terre e rocce da scavo dovranno riguardare le aree oggetto di scavo e posa dei nuovi manufatti e delle nuove tubazioni. L'indagine conoscitiva sull'eventuale presenza d'inquinanti e sulla relativa concentrazione degli stessi ha l'obiettivo di definire le corrette modalità operative da adottare nella gestione dei materiali provenienti dagli scavi secondo l'attuale normativa vigente.

Lo scopo principale è quello di determinare il codice CER dei materiali provenienti dall'attività di escavazione con la finalità di definirne il possibile riutilizzo in sito o, in ultimo, la corretta modalità di smaltimento.

Al fine di poter procedere alla valutazione, ai sensi del D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., delle caratteristiche chimiche dei terreni interessati dalle opere in progetto e, quindi, dell'idoneità e compatibilità ambientale degli stessi per l'eventuale riutilizzo in loco, è prevista la realizzazione di una specifica campagna di indagine, secondo i criteri definiti dal D.P.R. 120/2017 e mediante il prelievo di campioni di terreno da punti di indagine da sottoporre ad analisi di tipo chimico-ambientale.

Allo scopo, le principali norme di riferimento sono le seguenti:

- ✓ D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. "Norme in materia ambientale";
- ✓ Legge n. 98 del 9 agosto 2013 di conversione, con modifiche, del Decreto Legge 21 giugno 2013, n. 69, recante "Disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia" (c.d. "decreto Fare"), in vigore dal 21 agosto 2013;
- ✓ Legge 11 novembre 2014, n.164 "Conversione, con modificazioni, del Decreto Legge 11 settembre 2014 n.133 – Misure urgenti per l'apertura dei cantieri, la realizzazione delle opere pubbliche, la digitalizzazione del Paese, la semplificazione burocratica, l'emergenza del dissesto idrogeologico e per la ripresa delle attività produttive";
- ✓ D.P.R. 13 giugno 2017 n. 120 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del Decreto Legge 12 settembre 2014, n.133, convertito, *con modificazioni, dalla Legge 11 novembre 2014, n.164*", in vigore dal 22.08.2017.

In particolare, andranno considerati gli allegati n.2 e n.4 del D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120, riportanti rispettivamente le *"procedure di campionamento in fase di progettazione"* e le *"procedure di caratterizzazione chimico-fisiche ed accertamento delle qualità ambientali"*.

Per l'appalto di cui al presente Capitolato, si dovrà fare riferimento al Programma Operativo di dettaglio (POD) delle indagini, approvato dalla Stazione Appaltante, di cui al punto 1.3.1 del presente capitolato. Eventuali variazioni al programma delle indagini potranno essere valutate e definite dalla Stazione Appaltante in corso d'opera a seguito delle risultanze delle indagini medesime.

L'Affidatario dovrà eseguire le attività di indagine in ottemperanza alle leggi, ai regolamenti vigenti e alle prescrizioni delle Autorità competenti.

Le indagini dovranno essere realizzate dall'Affidatario con personale, modalità operative ed attrezzature conformi alla normativa vigente, senza apportare variazioni che non siano state preventivamente concordate ed approvate dalla Stazione Appaltante.

2.5.2 Piano di campionamento e modalità esecutive

Relativamente a quanto previsto dagli allegati 2 e 4 al D.P.R. 120/2017 nelle aree interessate dagli interventi si prevede un numero minimo di punti di indagine pari a 14.

Il prelievo dei campioni sarà eseguito contestualmente alle indagini geognostiche, sfruttando i sondaggi che andranno eseguiti nell'ambito delle suddette indagini.

I campioni prelevati alla quota di scavo saranno costituiti da almeno 3 aliquote elementari, trasferite in una cassetta di plastica ed omogeneizzate. Sul campione totale sarà effettuata una quartatura atta a ridurre il campione fino ad una massa media di 1,0 kg di terreno che rappresenterà l'aliquota da sottoporre ad analisi.

In accordo con il D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., i criteri che devono essere adottati nella formazione di campioni di terreno sono:

- ✓ ottenere la determinazione della concentrazione delle sostanze inquinanti per strati omogenei dal punto di vista litologico;
- ✓ prelevare separatamente materiali che si distinguono per evidenze di inquinamento o per caratteristiche organolettiche, chimico-fisiche e litologico-stratigrafiche.

Ai fini di ottenere la ricostruzione verticale della concentrazione degli inquinanti nel terreno, così come definito in Allegato 4 al D.P.R. 120/2017, i campioni da portare in laboratorio saranno privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio verranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione verrà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).

La profondità di indagine sarà determinata in base alle profondità previste degli scavi. I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche saranno comunque al minimo:

- ✓ campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna; - campione 2: nella zona di fondo scavo;
- campione 3: nella zona intermedia tra i due.

Per scavi superficiali, di profondità inferiore a 2,0 metri, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche potranno essere uno per ciascun metro di profondità.

In ogni caso è previsto un campione rappresentativo di ogni orizzonte stratigrafico individuato ed un campione in caso di evidenze organolettiche di potenziale contaminazione.

Le procedure di caratterizzazione ambientale dei materiali di scavo includeranno, come previsto all'Allegato 4 del D.P.R. 120/2017, anche il materiale di origine antropica con una percentuale massima del 20% in massa.

In fase di esecuzione delle indagini dovrà essere effettuato un rilievo di posizionamento GNSS di inquadramento geografico di ogni singolo punto di indagine e, a seguito delle operazioni di carotaggio, dovrà essere redatta una specifica scheda stratigrafica ed una specifica restituzione fotografica dello scavo che dovrà essere fornita in formato sia cartaceo che digitale. Dopo il prelievo, i campioni dovranno essere contraddistinti da etichette inalterabili che indichino:

- ✓ cantiere e sito di indagine;
- ✓ data di prelievo;
- ✓ numero del punto di indagine;

- ✓ numero del campione;
- ✓ profondità di inizio e fine prelievo.

Le attività sopra descritte nella fase di prelievo dei campioni dovranno essere eseguite da personale tecnicamente qualificato.

Una volta prelevati i campioni di matrice solida, gli stessi andranno sistemati in appositi contenitori, disposti in modo da evitare rotture accidentali dei recipienti durante il trasporto. terminate le operazioni di prelievo, i campioni saranno recapitati in laboratorio nel più breve tempo possibile.

L'accettazione dei campioni avverrà sotto la diretta responsabilità del laboratorio.

Sul verbale di campionamento sarà indicato il nominativo di chi ha effettuato il prelievo.

Il personale del laboratorio addetto all'accettazione, dopo aver verificato lo stato di conservazione dei campioni e la corrispondenza del verbale di campionamento in tutte le sue parti, assegnerà il numero di identificazione dei campioni ed inserirà i dati generali degli stessi su supporto informatico.

Eventuali anomalie dovranno essere annotate sul foglio di accettazione (scheda di ingresso campione). Nel caso in cui un campione sia ritenuto "non conforme" in accettazione, si procederà attraverso due possibilità:

- ✓ ripetizione del campionamento;
- ✓ accettazione del campione con riserva.

2.5.3 Indagini e prove chimiche di laboratorio

L'attività del laboratorio di prova dovrà essere condotta in accordo alla norma UNI-CEI-ENISO/IEC 17025 e/o alla norma UNI ISO EN 9001:2008.

In particolare, il laboratorio di prova dovrà essere competente per l'esecuzione delle prove in programma, dovrà disporre di personale tecnico adeguato e fornire tutte le apparecchiature necessarie per la corretta esecuzione delle analisi in programma ed avere un sistema per l'identificazione dei campioni e delle parti di campioni da sottoporre a prova (provini).

Tutti i campioni ed i relativi provini dovranno essere chiaramente identificati da una sigla o un codice che accompagnerà il campione o il provino in tutte le fasi dell'attività di laboratorio; dovrà, inoltre, essere stabilita una corrispondenza tra il codice adottato dal laboratorio per l'identificazione dei campioni e dei provini ed il sistema di identificazione utilizzato durante il prelievo in situ, in modo che i risultati delle prove di laboratorio siano sempre chiaramente attribuibili.

Le prove di laboratorio dovranno essere eseguite secondo il programma predisposto dall'Affidatario ed approvato dalla Stazione Appaltante e, in nessun caso, il laboratorio potrà proseguire nel programma di prove o modificare il programma di prove senza la preventiva autorizzazione della Stazione Appaltante.

Alla consegna dei certificati di prova dovrà essere fornita una sintesi che riporterà i risultati principali ottenuti dalle singole prove. Tale sintesi, espressa in un quadro riepilogativo generale, dovrà contenere la sigla identificativa del campione e la profondità di prelievo, oltre che le concentrazioni di ciascun parametro ricercato.

2.5.4 Analisi di caratterizzazione chimica della matrice solida

Normativamente, il set di parametri analitici da ricercare è definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera. Il set analitico minimale da considerare è quello riportato in Tabella 4.1 del D.P.R. 120/2017, fermo restando che la lista delle sostanze da ricercare deve essere modificata ed estesa in considerazione delle attività antropiche pregresse.

La norma prevede che, nel caso in cui in sede progettuale sia prevista una produzione di materiale di scavo compresa tra i 6.000 ed i 150.000 metri cubi, non è richiesto che le analisi chimiche dei campioni delle terre e rocce da scavo siano condotte sulla lista completa delle sostanze di Tabella 4.1 e il proponente può selezionare, tra le sostanze della Tabella 4.1, le «sostanze indicatrici»: queste consentono di definire in maniera esaustiva le caratteristiche delle terre e rocce da scavo al fine di escludere che tale materiale sia un rifiuto ai sensi del presente regolamento e rappresenti un potenziale rischio per la salute pubblica e l'ambiente.

I risultati analitici ricavati nel corso delle fasi di indagine serviranno a definire lo stato del suolo e sottosuolo di valutazione chimico-analitica ai fini della verifica del grado di contaminazione delle terre. I risultati delle indagini in laboratorio saranno espressi anche sotto forma tabellare oltre che per singoli Rapporti di Prova.

I risultati analitici ricavati nel corso delle fasi di indagine analitica serviranno sia a definire il grado della contaminazione attraverso il confronto dei limiti definiti dalle colonne A e B della tabella 1, allegato 5, titolo V, parte quarta del D. Lgs. 152/2006, e quindi a determinare e definire il grado della contaminazione mediante il confronto con i valori di concentrazione limite accettabili definiti dalle CSC (Concentrazione Soglia di Contaminazione) per la specifica destinazione d'uso.

Pertanto, per ogni campione accettato ed analizzato, il laboratorio dovrà provvedere a compilare un Rapporto di Prova in cui saranno riportati i risultati delle determinazioni analitiche effettuate.

Ciascun Rapporto di Prova, firmato da un professionista abilitato, riporterà:

- ✓ intestazione completa del laboratorio;
- ✓ nome ed indirizzo del Committente;
- ✓ identificazione univoca del rapporto di prova;
- ✓ numero di identificazione del campione;
- ✓ data del prelievo e ricevimento del campione e la data di prova;
- ✓ lo standard di riferimento seguito per l'esecuzione delle prove;
- ✓ tutte le misure, gli esami e i loro risultati;
- ✓ la firma del responsabile del rapporto di prova e la data di emissione.
- ✓ classificazione CER del campione.

I risultati di tutti i calcoli e le determinazioni eseguite dovranno essere espressi in opportune unità SI, con relativi multipli o sottomultipli.

Le modalità operative dovranno garantire il controllo e la qualità delle operazioni dal campionamento alla redazione dei dati analitici, compresa la rintracciabilità in ogni fase operativa.

Le attività sopra descritte, sia nella fase di prelievo dei campioni che in quella di esecuzione delle prove, dovranno essere eseguite da personale tecnicamente qualificato.

PARTE TERZA

SPECIFICHE TECNICHE RELATIVE ALLA REDAZIONE DEL PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA E DEL PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO, ALLA DIREZIONE DEI LAVORI ED AL COORDINAMENTO PER LA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE

3.1 PRINCIPI GENERALI PER LA PROGETTAZIONE

L'attività di progettazione dovrà garantire la realizzazione di un intervento di qualità e tecnicamente valido, nel rispetto del miglior rapporto fra i benefici e i costi globali di realizzazione, manutenzione e gestione. L'attività di progettazione dovrà essere improntata a principi di sostenibilità ambientale nel rispetto, tra l'altro, della minimizzazione dell'impegno di risorse materiali non rinnovabili e di massimo riutilizzo delle risorse naturali impegnate dall'intervento, nonché della massima manutenibilità, miglioramento del rendimento energetico, durabilità dei materiali e dei componenti, sostituibilità degli elementi, compatibilità tecnica ed ambientale dei materiali ed agevole controllabilità delle prestazioni dell'intervento nel tempo.

L'obiettivo è quello di migliorare la distribuzione della risorsa idrica in testa ai serbatoi della città di Messina, superando l'attuale sbilanciamento a favore della zona sud, dove arrivano le principali fonti di alimentazione (Fiumefreddo e Santissima). L'intervento, nell'ottica di una maggiore flessibilità ed affidabilità del sistema, consentirà di realizzare una seconda linea di alimentazione dei serbatoi della zona a nord, oggi alimentati da una vecchia condotta DN 600 risalente agli anni '60 che sovente entra in crisi. Inoltre, verrà, ricostruita la condotta costiera che alimenta le borgate a nord della città fino a Ganzirri, anch'essa vetusta e molto vulnerabile, con perdite notevoli in linea. Infine, questa ultima condotta consentirà il collegamento tra la dorsale di distribuzione ionica, costituita dal Fiumefreddo, e la dorsale Tirrenica, programmata con funzioni strategiche di soccorso e di migliore ripartizione delle risorse idriche dei comuni compresi tra Barcellona e Villafranca Tirrenica.

Con specifico riferimento al sistema di approvvigionamento oggetto dell'intervento di cui al presente documento, l'approccio progettuale dovrà essere di tipo sistemico e indirizzato al soddisfacimento, da una parte, delle esigenze del gestore del Servizio Idrico Integrato e, dall'altra, delle richieste del territorio.

Il progetto dovrà assicurare il massimo rispetto e la piena compatibilità con le caratteristiche del contesto territoriale e ambientale in cui si colloca l'intervento, sia nella fase di costruzione che in sede di gestione.

Il progetto dovrà essere redatto nel pieno rispetto delle prescrizioni dettate dalla Stazione Appaltante e dovrà comprendere tutti gli elementi necessari ai fini dell'acquisizione di tutti i pareri vincolanti. Si intendono, pertanto comprese, tutte le eventuali modifiche e studi integrativi richiesti sul progetto da parte delle Autorità, Amministrazioni, Enti terzi o altri Uffici preposti ad esprimere pareri o autorizzazioni ai fini dell'approvazione dello stesso,

nonché rendere il progetto cantierabile e definire compiutamente e in ogni singolo particolare architettonico, strutturale ed impiantistico l'intervento da realizzare.

La progettazione dovrà essere sviluppata in modo da integrare i livelli di progettazione relativi alla fattibilità tecnico-economica e al progetto definitivo/esecutivo.

Tutti gli elaborati dovranno essere sottoscritti dal progettista o dai progettisti responsabili degli stessi, nonché dal progettista responsabile dell'integrazione fra le varie prestazioni specialistiche.

La redazione del progetto dovrà essere svolta, qualora necessario, impiegando la tecnica dell'"analisi del valore" per l'ottimizzazione del costo globale dell'intervento, le cui risultanze dovranno essere illustrate negli elaborati di progetto.

3.1.1 Prescrizioni sugli elaborati di progetto

Tutte le eventuali modifiche richieste in sede di approvazione del progetto nonché tutti gli approfondimenti richiesti dalle Autorità preposte ad esprimere pareri o autorizzazioni saranno a carico dell'Affidatario.

I programmi utilizzati per i calcoli e per la redazione dei documenti informatici dovranno essere validati preventivamente dalla Stazione Appaltante; inoltre i risultati delle prove di validazione dovranno essere resi disponibili su richiesta della Stazione Appaltante.

Nei casi in cui non siano utilizzati programmi di tipo commerciale dovranno essere forniti i documenti di qualifica del programma (test casi prova, manuale d'uso, ecc.).

Gli elaborati grafici del progetto integrale dovranno normalmente essere prodotti su tavole di formato standard A2, A1 o A0 nonché redatti e resi disponibili tramite software comuni e standardizzati.

In particolare, i formati dei files consegnati dovranno essere compatibili con i seguenti software:

- ✓ AUTOCAD ver. 2007 o successiva, per la grafica 2D e 3D;
- ✓ MS-WORD per Windows vers. 2003 o successiva per la redazione dei testi;
- ✓ MS-EXCEL per Windows vers. 2003 o successiva per il calcolo e la redazione di tabelle e/o grafici.

Dovranno essere consegnati, inoltre, anche i files editabili provenienti dai software specifici adottati nel corso dell'attività progettuale, quali programmi di elaborazione di computi metrici, modellazione idraulica, modellazione geotecnica e strutturale, ecc.

Ogni relazione redatta con MS-WORD o con MS-EXCEL dovrà essere contenuta in un unico file (o su più files, se di dimensioni eccessive). Tutti i grafici, disegni, rilievi, figure, tabelle, tabulati, allegati, testi, fotografie presenti nel documento cartaceo dovranno essere altresì inseriti all'interno dello stesso file della relazione senza l'utilizzo di collegamenti o riferimenti su altri files.

Tutti gli elaborati consegnati per ciascun livello di progettazione dovranno essere così presentati:

- ✓ n. 2 copie su CD-ROM riproducibili di tutti i files;
- ✓ n. 2 copie su CD-ROM di tutti i files in formato .pdf con firma digitale;

-
- ✓ n. 5 copie piegate su supporto cartaceo, regolarmente firmate, che saranno utilizzare per l'approvazione da parte degli Enti e Amministrazioni territorialmente competenti.

Tutti gli elaborati (grafici, report, fascicoli di computo, ecc.) dovranno essere consegnati anche in formato .PDF su CD o DVD, allestendo un unico file per ogni elaborato, comprensivo della testata. Ogni CD o DVD dovrà contenere un elenco interattivo per la ricerca automatica del documento/file.

Tutti gli elaborati grafici relativi a planimetrie, rilievi, piante di opere d'arte, sistemazioni idrauliche, ambientali, ecc., dovranno essere riferiti al sistema di riferimento rettilineo per la progettazione e la costruzione delle opere e successivamente a quello Gauss-Boaga per la georeferenziazione sulla carta tecnica regionale o in quella comunale. Per ogni elaborato grafico dovrà essere consegnato un unico file DWG e il corrispondente file PDF.

I files, di qualsiasi tipo, non dovranno essere bloccati da password, ma dovranno essere completamente editabili.

A richiesta della Stazione Appaltante, L'Affidatario dovrà descrivere l'ipotesi di progetto mediante presentazione informatica, utilizzando anche sistemi multimediali e brochure cartacee in formato A3.

3.2 PROGETTAZIONE DEFINITIVA/ESECUTIVA

Il progetto definitivo/esecutivo dovrà essere redatto in conformità ai principi espressi dai commi 7-8 dell'art. 23 del D. Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii. e dovrà contenere i documenti previsti dagli art. 33 e seguenti del DPR 207/10. Lo sviluppo della progettazione dovrà inoltre seguire le prescrizioni del presente progetto di servizi e le indicazioni della Stazione Appaltante.

Il dimensionamento delle nuove condotte dovrà essere effettuato considerando il funzionamento dell'intero sistema, attraverso modelli di simulazione che ne consentano l'analisi fisica in senso globale.

Il progetto dovrà essere redatto secondo criteri diretti a salvaguardare i lavoratori nella fase di costruzione e in quella di esercizio, nonché gli utenti nella fase di esercizio. Le misure di prevenzione dovranno essere esplicitate in modo dettagliato nei relativi elaborati di progetto.

La progettazione definitiva/esecutiva dovrà essere predisposta in conformità alle regole e alle norme tecniche stabilite dalle disposizioni vigenti in materia. I materiali e i prodotti dovranno essere conformi alle regole tecniche previste dalle vigenti disposizioni di legge, dalle Norme armonizzate e dalle omologazioni tecniche, ove esistenti. Le relazioni tecniche dovranno indicare nel dettaglio la normativa applicata.

La progettazione dovrà prevedere misure atte a evitare effetti negativi sull'ambiente, sul paesaggio e sul patrimonio storico, artistico e archeologico in relazione all'attività di cantiere e, a tal fine, gli elaborati progettuali dovranno comprendere:

- ✓ uno studio della viabilità di accesso ai cantieri, ed eventualmente la progettazione di quella provvisoria, in modo che siano contenuti l'interferenza con il traffico locale ed il pericolo per le persone e l'ambiente;
- ✓ l'indicazione degli accorgimenti atti ad evitare inquinamenti del suolo, acustici, idrici ed atmosferici;
- ✓ la localizzazione delle eventuali cave necessarie e la valutazione sia del tipo e della quantità dei materiali da prelevare, sia delle esigenze di eventuale ripristino ambientale finale.

La soluzione progettuale dovrà prediligere, laddove attuabile, la possibilità di riutilizzare le opere civili esistenti, con particolare riferimento agli attraversamenti sia delle sedi stradali, che ferroviarie e delle aste fluviali.

Inoltre, si specifica che la progettazione dovrà includere quanto necessario alla funzionalità di reti e impianti e, pertanto, dovrà comprendere la progettazione di tutte le opere di connessione agli schemi esistenti, nonché le apparecchiature e gli impianti necessari all'esercizio delle infrastrutture oggetto di intervento.

3.3.1 Normativa di riferimento

Ai fini della stesura del progetto definitivo/esecutivo, sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in Italia in materia di lavori pubblici e, in particolare, tutte le norme derivanti sia da leggi, sia da decreti, circolari e regolamenti, con particolare riguardo ai regolamenti edilizi, d'igiene, di polizia urbana, dei cavi stradali, alle norme sulla circolazione stradale, a quelle sulla sicurezza ed igiene del lavoro (sia per quanto riguarda il personale dell'impresa stessa, che eventuali subappaltatori, cottimisti e lavoratori autonomi), alle disposizioni impartite dalle UU.SS.LL. ed alle norme tecniche CEI, UNI, CNR.

Il progetto definitivo/esecutivo dovrà essere redatto, a titolo esemplificativo e non esaustivo, ai sensi delle seguenti normative:

- ✓ D.Lgs. 50/2016, aggiornato con il Decreto Legislativo 19 aprile 2017, n. 56, e con la Legge 21 giugno 2017, n. 96;
- ✓ D.Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 - "Norme in materia ambientale" e ss.mm.ii.; D. Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii.;
- ✓ D.P.R. 207/2010, per le parti ancora in vigore;
- ✓ D.P.R. 380/2001;
- ✓ D.M. 12/12/1985.

3.3.2 Contenuti del progetto

La progettazione definitiva/esecutiva dovrà essere condotta in conformità ai principi espressi dai commi 7-8 dell'art. 23 del D. Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii. e dovrà contenere i documenti previsti dagli art. 33 e seguenti del DPR 207/10. Essa dovrà comprendere almeno i seguenti elaborati:

- ✓ rilievi piano altimetrici e studio dettagliato di inserimento urbanistico;
- ✓ rilievo geometrico dei manufatti;
- ✓ relazione generale;
- ✓ relazioni specialistiche;
- ✓ studio di impatto ambientale ove previsto dalle vigenti normative ovvero studio di fattibilità ambientale;
- ✓ elaborati grafici comprensivi anche di quelli delle strutture, degli impianti e di ripristino e miglioramento ambientale;
- ✓ calcoli esecutivi delle strutture e degli impianti (laddove previsti);
- ✓ piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti;

-
- ✓ piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, e quadro di incidenza della manodopera;
 - ✓ fascicolo dell'opera redatto in conformità del Decreto Legislativo 81/08, Art. 91 ed Allegato XVI;
 - ✓ computo metrico estimativo e quadro economico;
 - ✓ cronoprogramma;
 - ✓ elenco dei prezzi unitari e eventuali analisi; □ schema di contratto e capitolato speciale di appalto; □ piano particellare di esproprio.

Il Responsabile Unico del Procedimento, ai sensi del comma 3, dell'art. 15 (rimasto in vigore) del D.P.R. 207/2010, potrà valutare di integrare i livelli di definizione e i contenuti degli elaborati componenti il progetto.

Nella fase di progettazione, in particolare, dovranno essere definiti i seguenti aspetti:

- ✓ caratteristiche e calcoli di verifica idraulica delle condotte di progetto;
- ✓ progettazione dei sistemi di trattamento acque per le sorgenti Martine e Passerello;
- ✓ progettazione delle apparecchiature idrauliche e degli impianti elettrici e/o elettromeccanici da installare;
- ✓ definizione e quotazione di eventuali sistemi di telecontrollo o comando remoto e di eventuali apparati di emergenza producendo un apposito documento progettuale che consenta di prevedere le relative somme nel quadro economico del progetto;
- ✓ verifica delle condotte prementi in condizioni di moto vario (nei transitori per colpo d'ariete), con conseguenti scelte progettuali di dimensionamento strutturale e di inserimento di appositi dispositivi di protezione;
- ✓ definizione delle caratteristiche di esercizio per quanto riguarda le attività di manutenzione periodica e straordinaria, modalità di funzionamento, durata prevista dei principali organi meccanici e conseguenti interventi di sostituzione o di rigenerazione;
- ✓ stima dei consumi energetici e dei costi di esercizio;
- ✓ redazione di esaurienti relazioni progettuali e disegni completi di ogni componente del sistema.

3.3.3 Sostenibilità ambientale e ottimizzazione energetica

Il progetto definitivo/esecutivo deve essere corredato da apposita analisi della sostenibilità ambientale che evidenzi, attraverso lo strumento di analisi "Life Cycle Assessment" (Valutazione del Ciclo di Vita), la coerenza delle scelte progettuali e tecnologiche con gli obiettivi di sostenibilità ambientale in termini di:

- ✓ consumo di materie prime;
- ✓ emissioni di CO₂;
- ✓ utilizzo di energia da fonti rinnovabile.

3.3.4 Relazioni specialistiche

Le relazioni specialistiche andranno sviluppate sulla base delle indagini e dei rilievi previsti nell'ambito del presente progetto di servizi e dovranno avere un livello di definizione tale da consentire l'ottenimento dei necessari pareri e nulla osta.

L'Affidatario è onerato, nell'ambito del corrispettivo pattuito, della redazione di ulteriori relazioni/studi specialistici eventualmente richiesti dalle Autorità preposte ad esprimere pareri o autorizzazioni, con particolare riferimento agli aspetti paesaggistici ed agli studi di compatibilità idraulica e geomorfologica nonché a tutti gli aspetti vincolistici che gravano sull'area di intervento.

Si riportano a seguire i contenuti minimi e non esaustivi delle principali relazioni specialistiche che dovranno essere prodotte in fase di progettazione e dei relativi elaborati grafici a corredo.

3.3.4.1 Relazione geologica

Si dovrà redigere un adeguato studio geologico, contenente lo stato delle conoscenze consolidato e condiviso, dell'assetto geologico, geomorfologico, idrogeologico e sismico dell'intero territorio interessato dai nuovi interventi.

Gli studi e le indagini geognostiche devono fornire le informazioni sulle caratteristiche geologiche e geotecniche dei terreni interessati dai nuovi interventi, indispensabili per il corretto sviluppo della progettazione definitiva/esecutiva. I sondaggi dovranno essere realizzati nelle zone più significative delle aree oggetto di intervento ed in particolare in prossimità delle opere da realizzare, in modo da consentire la corretta comprensione di tutti i fenomeni ad essi correlati.

I contenuti minimi della relazione geologica dovranno essere i seguenti:

- ✓ inquadramento geologico-strutturale generale;
- ✓ descrizione dei rilevamenti geologici di dettaglio eseguiti ad hoc;
- ✓ descrizione ed interpretazione delle indagini geotecniche in sito finalizzate alla definizione di unità geologico-tecniche di riferimento;
- ✓ caratteri geolitologici dei depositi superficiali e delle formazioni di substrato;
- ✓ descrizione delle analisi di fotointerpretazione estese anche alla serie storica (se disponibile);
- ✓ lineamenti geomorfologici ed individuazione delle aree di instabilità in atto o potenziale;
- ✓ analisi degli aspetti morfologici, clinometrici, climatici ed idraulici nel quadro delle fenomenologie eventualmente riscontrate e valutazione sui possibili elementi di innesco di ulteriori fenomeni anche dovuti alla presenza delle infrastrutture di progetto;
- ✓ stima dei volumi potenzialmente mobilizzabili interessanti direttamente l'infrastruttura;
- ✓ identificazione degli interventi di minimizzazione/stabilizzazione/messa in sicurezza dell'infrastruttura anche nel corso dell'esercizio;
- ✓ analisi ed interpretazione dei dati idrogeologici finalizzati all'individuazione e soluzione delle interferenze con la falda connesse con lo scavo delle opere in

sotterraneo: sia come impatto sull'ambiente idrico che come ripercussioni durante lo scavo;

- ✓ definizione delle principali problematiche geologico-applicative connesse alle scelte di tracciato; definizione del modello geologico-tecnico del suolo e del sottosuolo finalizzato alla definizione degli interventi di stabilizzazione dei versanti di scavo, contrasto delle azioni erosive delle acque di superficie, eventuale ripristino delle opere d'arte e di sostegno, all'individuazione dei criteri per la scelta delle fondazioni delle opere strutturali, per la definizione completa delle sezioni di scavo, ecc.;
- ✓ indicazioni su singoli interventi di ingegneria naturalistica eventualmente utilizzabili;
- ✓ macro sismicità e rischio di locali amplificazioni sismiche;
- ✓ descrizione del tracciato e delle singole aree di intervento;
- ✓ valutazione delle caratteristiche delle terre provenienti dagli scavi in ordine alla loro riutilizzabilità tal quali ovvero previo trattamento da definire in sede progettuale con quantificazione dei costi.

Carta geologica – contenuti minimi – Scala: 1:5.000 con stralci in scala 1:2000

L'elaborato rappresenta e integra i dati contenuti nella relazione geologica e in particolare riporta la distribuzione delle unità litostratigrafiche effettivamente rilevate affioranti nell'area di studio, i rapporti stratigrafici e i lineamenti tettonici che intercorrono e caratterizzano le unità stesse, la giacitura degli strati, le coperture quaternarie e recenti (con particolare riferimento agli accumuli di frana), le indagini eseguite, la traccia delle sezioni geologiche interpretative, nonché l'ubicazione delle opere esistenti ed in progetto.

Gli stralci saranno redatti in corrispondenza di una fascia in corrispondenza del tracciato e/o delle principali opere d'arte e/o laddove se ne ravvisi la necessità per la comprensione dei singoli fenomeni ovvero per il dimensionamento di singoli interventi.

Carta geomorfologica – contenuti minimi – Scala: 1:5.000 con stralci in scala 1:2000

L'elaborato rappresenta e integra i dati contenuti nella relazione geologica e, in particolare, riporta: le formazioni di copertura e quelle di substrato, raggruppando quest'ultime in gruppi omogenei per caratteristiche chimico-fisiche e composizionali; le forme di erosione e di accumulo della superficie in studio, evidenziandone i caratteri morfografici e morfometrici, interpretandone l'origine, in funzione dei processi passati e presenti che le hanno generate stabilendone la sequenza cronologica, con una particolare distinzione tra le forme non più in attività e quelle ancora in evoluzione, fornendo per queste ultime indicazioni circa la loro presunta evoluzione del tempo. Inoltre, saranno evidenziate le zone soggette ad erosione, nonché l'ubicazione delle opere esistenti ed in progetto.

Gli stralci saranno redatti in corrispondenza di una fascia attigua al tracciato delle tubazioni e/o delle principali opere d'arte e/o laddove se ne ravvisi la necessità per la comprensione dei singoli fenomeni ovvero per il dimensionamento dei singoli interventi.

Carta idrogeologica – contenuti minimi – Scala: 1:5.000 con stralci in scala 1:2000

L'elaborato riporta la distribuzione dei complessi idrogeologici nell'area interessata dalle opere di progetto, la loro permeabilità, l'andamento delle isofreatiche con l'indicazione delle principali direzioni di flusso e l'ubicazione e la tipologia (proprietà, destinazione, ecc.) dei pozzi, delle sorgenti e degli eventuali piezometri, nonché l'ubicazione delle opere esistenti ed in progetto. Gli stralci saranno sviluppati dove l'intervento possa interferire con sorgenti

o dove risultino necessari lo studio di accorgimenti volti alla salvaguardia della risorsa idrica dal punto di vista qualitativo e quantitativo.

Profili geologici – contenuti minimi – Scala 1:2000/200 ovvero anche in scala alterata dove ritenuto utile e/o necessario

L'elaborato dettaglia la situazione geologica lungo le condotte fognarie previste in progetto:

- ✓ profilo longitudinale dell'asse in progetto con l'indicazione delle opere;
- ✓ limiti delle formazioni geologiche presenti e di ogni unità litologica riconosciuta nell'ambito delle formazioni stesse, compresi i depositi di copertura di spessore significativo;
- ✓ giacitura degli strati sedimentari;
- ✓ traccia delle superfici di discontinuità di origine tettonica (faglie e sovrascorrimenti);
- ✓ ubicazione ed estensione in profondità delle indagini geotecniche e geofisiche con indicazione, nei sondaggi, della quota di rilevamento della falda acquifera e della litostratigrafia;
- ✓ traccia del probabile sviluppo delle falde acquifere in funzione dello studio idrogeologico eseguito;
- ✓ descrizione sintetica di tutte le unità litologiche rappresentate e delle formazioni di appartenenza;
- ✓ ubicazione e sviluppo dei fenomeni gravitativi ed erosivi presenti;
- ✓ indicazione di eventuali superfici di scivolamento gravitativo sottoposte a verifica di stabilità.

Sezioni geologiche interpretative – contenuti minimi – Scala 1:2000/1:200 (oppure 1:1.000/1:100)

L'elaborato rappresenta la situazione geologica trasversalmente agli assi delle condotte di approvvigionamento:

- ✓ ubicazione opere esistenti ed in progetto;
- ✓ limiti delle formazioni geologiche presenti e di ogni unità litologica riconosciuta nell'ambito delle formazioni stesse, compresi i depositi di copertura di spessore significativo;
- ✓ giacitura degli strati sedimentari;
- ✓ traccia delle superfici di discontinuità di origine tettonica (faglie e sovrascorrimenti);
- ✓ ubicazione ed estensione in profondità delle indagini geotecniche e geofisiche con indicazione, nei sondaggi, della litostratigrafia, della quota di rilevamento della falda acquifera ed eventualmente dei risultati delle prove eseguite;
- ✓ traccia del probabile sviluppo delle falde acquifere in funzione dello studio idrogeologico eseguito;
- ✓ descrizione sintetica di tutte le unità litologiche rappresentate e delle formazioni di appartenenza;
- ✓ ubicazione e sviluppo dei fenomeni gravitativi ed erosivi presenti;

-
- ✓ indicazione di eventuali superfici di scivolamento gravitativo sottoposte a verifica di stabilità.

3.3.4.2 Relazione geotecnica

La relazione geotecnica dovrà affrontare le problematiche complessivamente presenti lungo il tracciato delle opere, tenuto conto che saranno sviluppate relazioni geotecniche specifiche nel caso delle opere puntuali (centraline e sezioni di scavo) a servizio del sistema di approvvigionamento. Scopo della relazione geotecnica dovrà essere quello di fornire un quadro d'insieme concernente l'identificazione delle unità geotecniche di riferimento e la loro caratterizzazione, finalizzato a redigere i profili geotecnici di progetto e a fornire gli elementi necessari alla caratterizzazione dinamica dei terreni, necessaria allo sviluppo delle attività previste nell'ambito della relazione sismica, laddove necessaria.

La relazione dovrà contemplare anche la verifica di stabilità delle condotte interrato per effetto dell'azione dei carichi permanenti ed accidentali.

I contenuti minimi della relazione geotecnica dovranno essere quindi i seguenti:

- ✓ descrizione sintetica delle indagini in sito e delle prove di laboratorio;
- ✓ esame delle unità geologico-tecniche, descritte nella relazione geologica, finalizzato a definire le unità geotecniche da assumere a base dei profili geotecnici di progetto, caratterizzate da omogeneità di risultati nelle indagini in sito ed analisi di laboratorio effettuate;
- ✓ interpretazione dei sondaggi eseguiti in termini di unità geotecniche di riferimento;
- ✓ interpretazione delle prove geotecniche in sito ed in laboratorio finalizzate alla definizione dei relativi parametri (resistenza, deformabilità, permeabilità, ecc.) e con riferimento alle unità geotecniche individuate;
- ✓ attribuzione dei parametri (peso di volume, resistenza, deformabilità, permeabilità, velocità onde di taglio, ecc.) alle unità geotecniche di riferimento individuate ed esposizione delle metodologie seguite;
- ✓ sintesi complessiva dei dati acquisiti dalle indagini in situ, dalle analisi di laboratorio e delle loro elaborazioni, distinta per le diverse unità geotecniche di riferimento individuate;
- ✓ valutazione dei risultati del monitoraggio geotecnico, finalizzata a determinare i livelli piezometrici da associare al profilo geotecnico di progetto nonché alla definizione di spessori e velocità di evoluzione di eventuali fenomeni di instabilità;
- ✓ individuazione dei criteri per la conduzione degli scavi a cielo aperto;
- ✓ individuazione delle caratteristiche geotecniche dei materiali da costruzione, con eventuali indicazioni sui processi di trattamento dei materiali provenienti dagli scavi necessari per il loro conseguimento;
- ✓ definizione dei piani di controllo per l'accettazione dei materiali da costruzione;
- ✓ analisi dei cedimenti attesi in corrispondenza dei rilevati e dimensionamento degli interventi eventualmente necessari per il controllo (entità e sviluppo nel tempo) degli stessi, nelle diverse tratte;

-
- ✓ verifica della stabilità dei fronti di scavo in relazione alle condizioni geometriche, geotecniche e di falda presenti nelle diverse tratte;
 - ✓ analisi del potenziale di liquefazione dei terreni;
 - ✓ verifica delle fondazioni delle opere d'arte e valutazione dei cedimenti in relazione alle diverse condizioni di carico (azioni orizzontali e verticali trasmessi direttamente dall'opera o indotte da altri fattori) ed alle condizioni geotecniche e di falda presenti;
 - ✓ verifica delle opere provvisorie di sostegno.

Profili geotecnici – contenuti minimi – Scala 1:2000/1:200

Nei profili geotecnici di progetto sono sintetizzate le risultanze della caratterizzazione geotecnica necessaria per la conduzione delle verifiche (geotecniche e strutturali). I profili saranno di tipo longitudinale e trasversale.

Profili trasversali sono richiesti nei casi già individuati nell'ambito della relazione geologica (sezioni geologiche) e quelli in cui la conoscenza delle condizioni trasversali all'asse stradale sia necessaria o solo utile alla comprensione delle condizioni geotecniche e/o allo sviluppo di specifiche analisi (stabilità opere di sostegno, stabilità dei rilevati, interventi su pendii, ecc.).

La scala di rappresentazione dei profili per l'intero tracciato è 1:2.000/1:200. Essi dovranno contenere:

- ✓ indicazioni delle distanze, delle quote di terreno e di progetto, nonché l'indicazione delle opere d'arte;
- ✓ limiti stratigrafici delle unità geotecniche di riferimento;
- ✓ quote di rilevamento della falda acquifera;
- ✓ quote di progetto delle falde acquifere;
- ✓ verticali delle indagini geotecniche con indicazione, in funzione della profondità, dei parametri ritenuti più significativi (sondaggi: Nspt, granulometrie, ecc.; verticali penetrometriche: qc, ecc.) per la differenziazione delle diverse unità geotecniche nonché dei dati delle indagini geofisiche;
- ✓ giacitura degli strati sedimentari;
- ✓ traccia delle superfici di discontinuità di origine tettonica (faglie e sovrascorrimenti);
- ✓ andamento delle velocità delle onde di taglio in funzione della profondità; □ tabella parametri geotecnici di progetto; □ profili e stratigrafia sismici.

3.3.4.3 Relazione sulla gestione delle terre e delle rocce da scavo

L'Affidatario dovrà redigere un'apposita relazione specialistica nella quale si dovranno specificare le modalità di gestione delle terre e delle rocce provenienti dall'attività di escavazione, conformemente alla normativa vigente in materia, ossia, al D.P.R. 120/2017.

3.3.4.4 Relazione idraulica

L'elaborato dovrà indicare il dimensionamento e la verifica idraulica del sistema di approvvigionamento idrico del comune di Balestrate, nella configurazione di progetto.

La relazione idraulica dovrà illustrare dettagliatamente la modellazione fisico/matematica adottata per la rappresentazione del reale funzionamento dell'intero sistema. Nel modello di simulazione idraulica dovranno essere inseriti i parametri fondamentali della rete, ossia la struttura topologica, la posizione di tutti gli elementi fisici presenti sul territorio, nonché le caratteristiche funzionali e geometriche dei medesimi.

L'analisi idraulico/numerica e la verifica funzionale del sistema di approvvigionamento di progetto, dovranno essere realizzate tramite un adeguato modello di simulazione idraulica che possa descriverne il reale funzionamento. Per la modellazione del sistema idrico occorrerà creare un modello fisico- matematico il cui fine è quello di rappresentare, nella maniera più attendibile possibile, il funzionamento reale della rete. La realizzazione di un modello di simulazione idraulica-numerica necessita di alcuni parametri fondamentali per la ricostruzione della rete, in particolare la struttura topologica, la posizione di tutti gli elementi fisici presenti sul territorio, le caratteristiche funzionali e geometriche dei medesimi. Per la modellazione si dovranno utilizzare appositi modelli fisico-matematici in grado di interpretare e descrivere i fenomeni fisici che si instaurano lungo le reti ed in particolare, l'andamento delle portate veicolate e delle pressioni per ciascun elemento del sistema (tratti e nodi). Il modello dovrà essere sviluppato sia per la rete esistente che per quella definitiva (esistente e di progetto).

Si precisa che il modello utilizzato a supporto della progettazione dovrà essere consegnato alla Stazione Appaltante, unitamente agli elaborati di progetto, in formato implementabile in Mike Urban.

La relazione idraulica dovrà trattare anche il dimensionamento idraulico degli eventuali impianti di sollevamento, in funzione delle portate sollevate e dei dislivelli geodetici da recuperare. Particolare attenzione deve essere posta nel dimensionamento delle condotte prementi, delle vasche di accumulo delle centraline (ottimizzazione del numero di avvio delle pompe) e in quello dei dispositivi di protezione contro i fenomeni di moto vario, per ridurre le sovrappressioni da esso generate.

Dovranno essere descritti, inoltre, i metodi di calcolo a base del dimensionamento e dovutamente giustificate le scelte progettuali.

3.3.4.5 Documento di valutazione preventiva dell'interesse archeologico

La verifica preventiva dell'interesse archeologico, secondo quanto disposto dall'art.25 del Codice degli Appalti, nel testo vigente, è obbligatoria. Tale verifica preventiva consente di accertare, prima dell'inizio dei lavori, la sussistenza di siti e/o manufatti di interesse archeologico ancora conservati nel sottosuolo al fine di evitarne la distruzione durante la realizzazione delle opere in progetto. Essa dovrà essere eseguita in tutte le aree interessate dai nuovi interventi che prevedano opere di scavo.

Lo scopo principale è quello di minimizzare l'impatto delle opere da realizzare sul patrimonio storico- archeologico e i rischi di progetto, quali ad esempio l'allungamento dei tempi di realizzazione e/o i maggiori costi connessi a rinvenimenti archeologici in corso d'opera che potrebbero richiedere indagini sul campo e relative varianti di progetto. A tal fine, l'Affidatario dovrà mettere a sistema gli esiti delle indagini geologiche e archeologiche preliminari, con particolare attenzione ai dati di archivio e bibliografici reperibili, all'esito delle ricognizioni volte all'osservazione dei terreni, alla lettura della geomorfologia del territorio, nonché, per le opere a rete, alle fotointerpretazioni. Suddetta documentazione

dovrà essere elaborata mediante soggetti in possesso di diploma di laurea e specializzazione in archeologia o di dottorato di ricerca in archeologia.

La procedura di verifica preventiva dell'interesse archeologico si articola in due fasi costituenti livelli progressivi di approfondimento dell'indagine archeologica. L'esecuzione della fase successiva dell'indagine è subordinata all'emersione di elementi archeologicamente significativi all'esito della fase precedente.

Nella prima fase dovrà essere redatta da un professionista qualificato, archeologo in possesso dei requisiti di cui al comma 2 dell'art. 25 del D. Lgs. 50/2016 e regolarmente iscritto nell'Elenco Nazionale del MiBACT, una relazione che dovrà contenere dati di archivio e bibliografici reperibili, l'esito delle ricognizioni volte all'osservazione dei terreni e alla lettura della geomorfologia del territorio, le fotointerpretazioni, etc. In particolare, si dovrà procedere al recupero, alla consultazione e alle analisi delle informazioni storiche, archeologiche, topografiche del territorio, ovvero:

- ✓ consultazione e analisi di carte archeologiche e carte del rischio archeologico edite;
- ✓ consultazione e analisi di banche dati presso istituti museali, fondazioni, enti, etc.;
- ✓ consultazione di riviste e pubblicazioni scientifiche;
- ✓ ricerche d'archivio;
- ✓ consultazione e analisi della cartografia storica;
- ✓ consultazione e analisi di fotografie aeree e satellitari;
- ✓ analisi della topografia antica (insediamenti, viabilità, idrografia, geomorfologia); □ consultazione di relazioni geologiche, etc.

Per i contenuti della relazione si dovrà fare riferimento all'allegato 3 della Circolare sopra citata. Il soprintendente, qualora sulla base degli elementi trasmessi e delle ulteriori informazioni disponibili ravvisi l'esistenza di un interesse archeologico nelle aree oggetto di progettazione, può richiedere motivatamente, entro il termine di trenta giorni dal ricevimento del progetto di fattibilità ovvero dello stralcio di cui al comma 1 del D.lgs 50/2016, la sottoposizione dell'intervento alla procedura prevista dai commi 8 e seguenti (seconda fase). Per i progetti di grandi opere infrastrutturali o a rete il termine della richiesta per la procedura di verifica preventiva dell'interesse archeologico è stabilito in sessanta giorni. Detta seconda fase consiste nel compimento delle indagini e nella redazione dei documenti integrativi del progetto di cui alle seguenti lettere:

- ✓ esecuzione di carotaggi;
- ✓ prospezioni geofisiche e geochimiche;
- ✓ saggi archeologici tali da assicurare una sufficiente campionatura dell'area interessata dai lavori.

Il prodotto finale dovrà essere il Documento di valutazione preventiva dell'interesse archeologico (DVPIA) redatto ai sensi della suddetta circolare e corredato dalla documentazione fotografica e dalle planimetrie nelle quali siano riportate le aree di interesse archeologico.

A corredo della relazione archeologica dovranno essere prodotti i seguenti elaborati:

- ✓ corografia generale dell'area in scala 1:100.000;

- ✓ cartografia specifica, in scala 1:10.000, con il posizionamento georeferito dei risultati ottenuti dall'analisi bibliografica e dalle fotointerpretazioni e fotorestituzioni. Le relative stampe dovranno essere organizzate sia in termini di quadri di unione, in cui siano raccolte tutte le risultanze delle analisi condotte, sia come tavole tematiche distinguendo i risultati emersi dall'analisi bibliografica da una parte e, separatamente, quelli emersi dalla fotointerpretazione e dalla fotorestituzione;
- ✓ schede di classificazione dei resti archeologici individuati, nelle quali riportare la posizione del sito, le caratteristiche dei resti, la cronologia e la descrizione; □ carta del potenziale archeologico.

La consegna di tutti gli elaborati sarà su supporto cartaceo (n. 5 copie) e n. 2 copie su supporto informatico in formato editabile (DWG/DXF, SHP, TXT, DOC, XLS) e in formato non editabile (PDF).

3.3.5 Elaborati grafici

Gli elaborati grafici del progetto definitivo/esecutivo dovranno avere un dettaglio e una scala tale da garantire all'esecutore una sicura interpretazione ai fini della realizzazione degli interventi di progetto.

Gli elaborati progettuali dovranno esplicitare le misure atte ad evitare effetti negativi sull'ambiente, sul paesaggio e sul patrimonio storico, artistico ed archeologico in relazione all'attività di cantiere; a tal fine, gli elaborati grafici esecutivi dovranno comprendere:

- ✓ lo studio della viabilità di accesso ai cantieri, ed eventualmente la progettazione di quella provvisoria, in modo che siano contenuti l'interferenza con il traffico veicolare locale ed il pericolo per le persone e l'ambiente;
- ✓ l'indicazione degli accorgimenti atti ad evitare inquinamenti del suolo, acustici, idrici ed atmosferici;
- ✓ la localizzazione delle cave eventualmente necessarie e la valutazione sia del tipo e della quantità di materiali da prelevare, sia delle esigenze di eventuale ripristino ambientale finale.

3.3.6 Calcoli esecutivi delle strutture e degli impianti

Gli eventuali calcoli esecutivi dovranno essere sviluppati come prescritto dall'art. 37 del DPR 207/2010 oltre che nel rispetto della Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018 nel testo vigente. I software per lo sviluppo di detti calcoli dovranno essere preventivamente sottoposti alla Stazione Appaltante per la relativa approvazione.

I calcoli esecutivi devono essere sviluppati in modo da escludere la necessità di variazioni in corso di esecuzione.

I calcoli esecutivi degli impianti dovranno essere eseguiti con riferimento alle condizioni di esercizio e alla destinazione specifica dell'intervento e dovranno altresì consentire di stabilire e dimensionare tutte le apparecchiature, condutture, canalizzazioni e qualsiasi altro elemento necessario per la funzionalità dell'impianto stesso.

3.3.7 Elaborati economici

Il Computo metrico estimativo dovrà essere redatto applicando alle quantità delle lavorazioni prezzi unitari riportati nell'elaborato "Elenco dei Prezzi Unitari". Tali prezzi dovranno essere

dedotti dal vigente Prezzario Unico Regionale per i lavori pubblici della Regione Sicilia e, in difetto, si dovrà fare ricorso ad ulteriori listini ufficiali vigenti o eventualmente a voci determinate mediante la redazione di analisi, da svilupparsi in analogia a quanto prescritto al comma 2 dell'art. 32 del D.P.R. 207/2010.

Tali prezzi comprendono tutti gli oneri indicati nelle voci per dare il lavoro compiuto e a perfetta regola d'arte e si riferiscono a lavori eseguiti con l'impiego di materiali di ottima qualità che s'intendono corredati dei marchi, delle attestazioni di conformità e delle certificazioni di qualità richieste, necessari ai sensi delle vigenti disposizioni di legge.

L'elaborazione del computo metrico potrà essere effettuata attraverso programmi di gestione informatizzata, che dovranno essere preventivamente accettati dalla Stazione Appaltante.

In tal caso, l'Affidatario dovrà fornire, a richiesta della Stazione Appaltante una copia, opportunamente licenziata, del programma di gestione informatizzata che intenderà adoperare per l'elaborazione del computo metrico, che dovrà essere preventivamente accettato dalla Stazione Appaltante.

3.3.8 Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti

Il piano di manutenzione, redatto secondo le prescrizioni dell'art. 38 del D.P.R. 207/2010, è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione dell'intervento al

fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

Il piano di manutenzione assume contenuto differenziato in relazione all'importanza e alla specificità dell'intervento, ed è costituito dai seguenti documenti operativi, salvo diversa motivata indicazione del responsabile del procedimento:

- a) il manuale d'uso;
- b) il manuale di manutenzione;
- c) il programma di manutenzione.

Il piano di manutenzione può essere redatto anche tramite software commerciali, previa validazione della Stazione Appaltante.

Il piano di manutenzione dovrà essere redatto scomponendo l'intera opera in unità tecnologiche ed elementi tecnici manutenibili, suddivisi per diverse tipologie di intervento.

Per ogni elemento tecnico si dovranno riportare tutte le informazioni relative a requisiti, prestazioni, anomalie, controlli ed interventi, siano essi programmati o conseguenti a guasti.

3.3.9 Coordinamento per la sicurezza in fase di progettazione

L'attività di coordinamento per la sicurezza in fase di progettazione dovrà essere svolta in conformità a quanto previsto all'art. 91 del D.Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii., comprendendo pertanto la redazione del "Piano di sicurezza e coordinamento", già previsto all'art. 39 del D.P.R. 207/2010, la predisposizione del "Fascicolo adattato alle caratteristiche dell'opera", nonché il coordinamento delle disposizioni previste al comma 1 art. 90 del D.Lgs. 81/2008.

Tale attività dovrà essere svolta da un soggetto in possesso dei requisiti previsti dall'art. 98 del D.Lgs. 81/2008 nel testo vigente.

In seguito alle modifiche introdotte con la Legge 177/2012, il Coordinatore per la Sicurezza in fase di progettazione è investito, altresì, dell'obbligo di valutare il rischio di rinvenimento di ordigni bellici inesplosi o di innesco accidentale di un ordigno bellico inesplosivo rinvenuto durante le attività di scavo (art. 91 del D.Lgs. 81/2008 nel testo vigente).

Qualora non possa escludersi tale rischio, il Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione procederà a segnalare alla Stazione Appaltante la necessità di attivare la bonifica bellica, che dovrà essere effettuata secondo i disposti normativi introdotti con la L. 177/2012.

Qualora il Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione non valuti necessario attivare la procedura di bonifica bellica, dovrà prevedere una procedura ben precisa che imprese e lavoratori dovranno seguire nel caso di rinvenimento accidentale.

3.3.9.1 Coordinamento delle disposizioni previste al comma 1 art. 90 del D. Lgs. 81/2008

L'affidatario, nella fase progettuale, dovrà coordinare l'applicazione delle disposizioni relative ai principi e alle misure generali di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, di cui all'art. 15 del D.Lgs. 81/2008, nella fase progettuale.

In particolare, dovrà verificare che l'attività progettuale si attenga a tali principi e misure sia per quanto attiene alle scelte tecniche e organizzative, sia per la programmazione delle varie fasi di realizzazione dei lavori, simultanei o differiti.

3.3.9.2 Piano di Sicurezza e Coordinamento

Il piano di sicurezza e di coordinamento, come previsto all'art. 39 del D.P.R. 207/2010, dovrà essere finalizzato a prevedere l'organizzazione delle lavorazioni più idonea per prevenire o ridurre i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori, attraverso l'individuazione delle eventuali fasi critiche del processo di costruzione e la definizione delle relative prescrizioni operative.

Il piano dovrà individuare misure di concreta fattibilità per lo specifico cantiere temporaneo o mobile garantendo il perfetto coordinamento con la progettazione esecutiva da cui dovranno scaturire le scelte progettuali ed organizzative conformi alle misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81.

Il piano, come previsto al comma 1 dell'art. 100 del D.Lgs. 81/2008, dovrà essere costituito da una relazione tecnica e prescrizioni correlate alla complessità dell'opera da realizzare e alle eventuali fasi critiche del processo di costruzione, atte a prevenire o ridurre i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori, ivi compresi i rischi particolari di cui all'*ALLEGATO XI* del D.Lgs. 81/2008, con specifico riferimento ai rischi derivanti dal possibile rinvenimento di ordigni bellici inesplosi nei cantieri interessati da attività di scavo, nonché la stima dei costi di cui al punto 4 dell'*ALLEGATO XV*.

La relazione dovrà contenere l'analisi e la valutazione dei rischi in riferimento all'area e all'organizzazione dello specifico cantiere, alle lavorazioni interferenti e ai rischi aggiuntivi rispetto a quelli specifici propri dell'attività delle singole imprese esecutrici o dei lavoratori autonomi.

Il piano di sicurezza e coordinamento (PSC) dovrà essere corredato da tavole esplicative di progetto, relative agli aspetti della sicurezza, comprendenti le planimetrie di tutte le aree di cantiere su cui dovranno essere dettagliate tutte le misure di prevenzione e protezione

previste, una specifica sull'organizzazione del cantiere e tavole tecniche specifiche sugli scavi.

I contenuti minimi del piano di sicurezza e di coordinamento e l'indicazione della stima dei costi della sicurezza a cui fare riferimento sono definiti all'*ALLEGATO XV* del D.Lgs. 81/2008.

Nella redazione dei piani di sicurezza, particolare attenzione dovrà essere posta alle procedure di valutazione e minimizzazione del rischio ambientale, nonché alla verifica ed attestazione che, durante le lavorazioni, non ci sia superamento dei limiti vigenti di esposizione professionale.

3.3.9.3 Fascicolo dell'Opera

Il Fascicolo dell'opera, come previsto dal comma 2 dell'art. 93 del D.Lgs. 81/2008, dovrà essere redatto sulla scorta delle specifiche caratteristiche dell'opera da realizzare e dovrà contenere tutte le informazioni utili ai fini della prevenzione e della protezione dai rischi cui sono esposti i lavoratori nelle successive manutenzioni straordinarie, tenendo conto delle specifiche norme di buona tecnica e dell'allegato II al documento UE 26 maggio 1993.

Il Fascicolo dovrà tenere conto del piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti, previsto tra gli elaborati del progetto definitivo/esecutivo. I due elaborati dovranno essere perfettamente coordinati.

I contenuti del Fascicolo dell'opera a cui fare riferimento sono definiti nell'*ALLEGATO XVI* del D.Lgs. 81/2008.

3.4 VERIFICA DEL PROGETTO EX ART. 26 – APPROVAZIONE PROGETTO ESECUTIVO

Ai fini della validazione del progetto esecutivo/definitivo, secondo quanto disposto dall'art. 26 del Codice, il progettista incaricato dovrà apportare tutte le necessarie modifiche/integrazioni che si rendessero necessarie durante il processo di verifica che, come previsto dalla norma, avverrà in contraddittorio col medesimo progettista. La partecipazione dell'affidatario a detto contraddittorio, nonché la redazione di eventuali modifiche/integrazioni avverranno a cura e spese del professionista incaricato.

L'Affidatario è obbligato ad apportare al progetto tutte le modifiche, correzioni, integrazioni o a fornire chiarimenti che dovessero essere richiesti dagli Enti preposti al rilascio di eventuali nulla osta o pareri ovvero dalla Stazione Appaltante tramite il Responsabile del Procedimento in Fase di Progettazione o dal Direttore dell'Esecuzione del Contratto in sede di esame del progetto, anche in conformità alle procedure aziendali interne di qualità, o da Enti ed Amministrazioni terze nella fase di approvazione, fatto salvo il diritto di tutela ai fini della responsabilità progettuale, nonché ad adeguare il progetto a tutte le modifiche richieste in sede di verifica e validazione e sino all'avvenuta definitiva approvazione dello stesso, senza avere diritto ad alcun maggior compenso.

L'Affidatario, oltre a quanto disposto al paragrafo 1.7 del presente Capitolato in merito allo svolgimento delle riunioni periodiche del tavolo tecnico permanente, dovrà in generale garantire la massima disponibilità per lo svolgimento di incontri o riunioni inerenti agli incarichi affidati presso la sede della Stazione Appaltante o in qualsiasi altra sede che la stessa indicherà.

PARTE QUARTA

SPECIFICHE TECNICHE RELATIVE ALLE ATTIVITA' OPZIONALI DI DIREZIONE DEI LAVORI E DI COORDINAMENTO PER LA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE

4.1 DIREZIONE DEI LAVORI

L'attività di Direzione dei lavori, ove la Stazione appaltante eserciti l'opzione di cui al precedente articolo 1.2, dovrà essere svolta in conformità all'art. 101 comma 3 del D. Lgs. 50/2016 e del Decreto 7 marzo 2018 n. 49 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, e nel rispetto di tutte le pertinenti norme tecniche relative alle costruzioni. Il Direttore dei Lavori dovrà essere coadiuvato da un "Direttore Operativo" e da un "Ispettore di cantiere" e dovrà garantire il controllo tecnico, contabile e amministrativo dell'esecuzione dell'intervento affinché i lavori siano eseguiti a regola d'arte e in conformità al progetto esecutivo e al contratto sottoscritto dalle parti.

Il Direttore dei Lavori avrà la responsabilità del coordinamento e della supervisione dell'attività di tutto l'ufficio di direzione dei lavori, e interloquirà in via esclusiva con l'esecutore in merito agli aspetti tecnici ed economici del contratto. Il direttore dei lavori avrà la specifica responsabilità dell'accettazione dei materiali, sulla base anche del controllo quantitativo e qualitativo degli accertamenti ufficiali delle caratteristiche meccaniche e in aderenza alle disposizioni delle norme tecniche per le costruzioni vigenti. Al direttore dei lavori faranno carico tutte le attività e i compiti allo stesso espressamente demandati dal D. Lgs. 50/2016 nonché:

- a) verificare periodicamente il possesso e la regolarità da parte dell'esecutore e del subappaltatore della documentazione prevista dalle leggi vigenti in materia di obblighi nei confronti dei dipendenti;
- b) curare la costante verifica di validità del programma di manutenzione, dei manuali d'uso e dei manuali di manutenzione, modificandone e aggiornandone i contenuti a lavori ultimati;
- c) provvedere alla segnalazione al responsabile del procedimento, dell'inosservanza, da parte dell'esecutore, dell'articolo 105 del D. Lgs. 50/2016;
- d) svolgere delle funzioni di coordinatore per l'esecuzione dei lavori previsti dalla vigente Normativa sulla sicurezza.

Il Direttore dei Lavori dovrà, per quanto necessario, rapportarsi con il Responsabile del Procedimento nonché con i suoi eventuali collaboratori, di volta in volta interessati ed allo scopo delegati.

L'Affidatario dovrà garantire l'assistenza amministrativa relativamente ad adempimenti imposti alla Stazione Appaltante da norme cogenti e dovrà assicurare lo svolgimento di tutte le incombenze tecnico- amministrative conseguenti all'esecuzione e al controllo dell'esecuzione dei lavori, nonché le comunicazioni e la produzione degli elaborati da trasmettere agli Enti (quali, ad esempio, Autorità ambientali, Vigili del fuoco, Azienda Sanitaria, ecc.) preposti al rilascio delle autorizzazioni ed al controllo.

Dovrà essere effettuata, inoltre, la verifica del rispetto delle revisioni di cui al programma dei lavori contrattuali, la programmazione temporale dei lavori congiuntamente all'impresa esecutrice, nell'ambito e nel rispetto di dette previsioni, nonché la definizione delle modalità di svolgimento delle operazioni di cantiere, entro il termine concordato con il Responsabile del Procedimento nel rispetto delle previsioni regolamentari.

L'Ufficio di Direzione Lavori dovrà assicurare:

- ✓ la presenza in cantiere secondo le necessità connesse al cronoprogramma dei lavori, la direzione, l'assistenza e l'alta sorveglianza dei lavori;
- ✓ riunioni settimanali di cantiere concordate con il RUP e l'Impresa per l'analisi dell'andamento dei lavori, degli adempimenti e delle problematiche connesse, compresa la redazione di un Report della riunione, inviato agli interessati.

Dovrà essere mantenuta e aggiornata tutta la documentazione prevista dalle vigenti disposizioni di legge (giornale dei lavori, contabilità dei lavori necessaria al riscontro degli obblighi contrattuali anche in accordo con l'organo di collaudo ecc.).

Dovrà essere prodotta, almeno in corrispondenza di ogni Stato di Avanzamento dei Lavori ed in caso di problematiche o esigenze specifiche, una relazione al Responsabile del Procedimento sull'andamento tecnico - economico dei lavori, anche con riferimento alle varie fasi esecutive, con valutazioni e considerazioni, in particolare, sulla produttività dell'impresa evidenziando eventuali difficoltà o ritardi.

La Stazione Appaltante si riserva ampia facoltà di rivalsa in ordine ad eventuali danni arrecati per effetto del tardivo o omesso adempimento di dette disposizioni.

Dovrà essere, altresì, garantita la redazione di tutti gli elaborati ed atti tecnici (relazioni, domande, atti economici, contabili e grafici) necessari alla perfetta e completa realizzazione dell'opera, ivi inclusi gli eventuali atti e i documenti tecnici di competenza del Direttore dei Lavori in ordine alla materiale fruibilità dell'opera.

Dovranno essere svolti tutti gli adempimenti correlati all'iscrizione di eventuali riserve dell'Affidatario ed alla trattazione delle medesime riserve nelle forme e nei limiti previsti dalla normativa vigente.

Dovrà essere predisposta la documentazione finale per il collaudo sia statico che amministrativo, mediante acquisizione, redazione e verifica di tutta la documentazione tecnica necessaria quali dichiarazioni, asseverazioni, certificazioni, omologazioni, attestati, nonché assistenza nei sopralluoghi di verifica da parte dei collaudatori.

Dovrà essere garantita la presenza almeno settimanale in cantiere da parte del Direttore dei Lavori, (o più frequente a seconda delle esigenze e delle fasi del cantiere), l'assistenza e la sorveglianza dei lavori ivi compresa l'adozione di tutti i provvedimenti e l'assunzione delle misure, dei controlli e delle verifiche necessari.

Dovrà essere mantenuta tutta la documentazione prevista dalle vigenti disposizioni di legge e regolamentari e in particolare dovranno essere aggiornati quotidianamente il giornale dei lavori e, tempestivamente, tutta la contabilità dei lavori (predisposizione degli atti contabili ed esecuzione delle misurazioni), sia per quanto concernente le liquidazioni in acconto sia per quelle relative allo stato finale, al fine specifico di evitare qualsiasi richiesta di interessi da parte dell'Impresa esecutrice.

Dovrà essere prodotta al Responsabile del Procedimento una relazione a cadenza minima mensile sull'andamento tecnico-economico dei lavori con valutazioni e considerazioni, in

particolare, sulla produttività dell'Impresa evidenziando eventuali difficoltà o ritardi. Tali note dovranno altresì contenere:

- ✓ la descrizione dello stato delle opere al momento della maturazione dell'importo dello Stato di Avanzamento Lavori;
- ✓ lo stato di corrispondenza economico tra le opere effettivamente eseguite e gli importi previsti nel Computo Metrico Estimativo;
- ✓ la corrispondenza dello stato di avanzamento temporale con il programma dei lavori. La Stazione Appaltante si riserva ampia facoltà di rivalsa in ordine ad eventuali danni arrecati per effetto del tardivo od omesso adempimento di dette disposizioni da parte del DL;
- ✓ ogni eventuale problematica sorta nel corso dei lavori;
- ✓ eventuali riserve iscritte dall'Affidatario;
- ✓ l'individuazione delle possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti sull'ambiente circostante, con particolare riferimento alle singole tipologie delle lavorazioni, così come previsto dal D.M. del 11.01.2017.

La Direzione lavori dovrà supportare la Stazione Appaltante per la consegna presso gli Enti della documentazione e modulistica necessaria all'inizio dei lavori.

La Direzione Lavori dovrà raccogliere e valutare e accettare, con apposita modulistica, le campionature dei materiali proposti dall'Affidatario dei lavori; la modulistica dovrà chiaramente rappresentare quanto di seguito specificato:

- ✓ la verifica della corrispondenza fra le previsioni progettuali ed il materiale proposto dall'Affidatario dei lavori;
- ✓ la verifica fra il materiale proposto dall'Affidatario dei lavori e quello fornito in cantiere.

Tale documentazione dovrà essere accuratamente catalogata e consegnata alla Stazione Appaltante prima dell'emissione del certificato di collaudo tecnico-amministrativo al fine di consentire la necessaria archiviazione e conservazione.

La Direzione lavori dovrà esigere dall'Impresa la consegna delle certificazioni prima dell'emissione del SAL successivo alla conclusione della lavorazione per cui la certificazione è stata prodotta, pena la non iscrizione della stessa nei libri contabili. Le certificazioni raccolte dalla Direzione lavori dovranno essere accuratamente catalogate e consegnate alla Stazione Appaltante prima dell'emissione del certificato di collaudo tecnico-amministrativo, al fine di consentire alla Stazione Appaltante la necessaria archiviazione e conservazione.

Dovranno essere predisposte e consegnate tutte le pratiche e le comunicazioni finali (compresa la raccolta e la compilazione della documentazione necessaria) da depositare presso gli Enti, comprensive della modulistica e di eventuali elaborati integrativi e documentazione raccolta durante il cantiere.

Dovranno essere garantiti i necessari eventuali contatti con le Aziende erogatrici di acqua, gas, energia elettrica ed altri servizi per la tempestiva risoluzione dei problemi tecnico-organizzativi relativi alla realizzazione degli allestimenti impiantistici.

L'Affidatario è tenuto a redigere apposito verbale degli incontri indetti dalla Stazione Appaltante e degli incontri con gli Enti interessati. Tale verbale dovrà poi essere trasmesso alla Stazione Appaltante per verifica e approvazione.

Nel corso dell'esecuzione dell'opera dovrà essere data immediata comunicazione al Responsabile del Procedimento nel caso si rendesse necessaria la predisposizione di varianti al progetto approvato, non riconducibili ad errori progettuali. Tale comunicazione dovrà essere accompagnata da una circostanziata e dettagliata relazione che dovrà contenere tutti gli elementi per una valutazione dell'effettiva necessità e della congruità tecnico-amministrativa di variazione progettuale. La Perizia dovrà essere redatta solo a seguito di autorizzazione scritta da parte del Responsabile del Procedimento e sarà oggetto di atto integrativo al contratto previa determinazione dei relativi compensi ai sensi del Decreto del Ministero di Giustizia del 17 giugno 2016, applicando il ribasso offerto in sede di gara.

A fine lavori, la Direzione Lavori dovrà aggiornare, ai sensi dell'art. 102 del Codice, il piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti di cui all'art. 38 del D.P.R. 207/10.

La Direzione Lavori dovrà consegnare a fine lavori gli elaborati grafici e descrittivi aggiornati a seguito dell'intervento (as built). Tali elaborati dovranno essere consegnati in forma cartacea e su supporto informatico compatibile con i software in uso presso le strutture tecniche della Stazione Appaltante (file sorgente originale modificabile in forma non protetta). Il costo di riproduzione di tali elaborati si intende compreso all'interno dell'onorario della prestazione professionale.

L'assistente con funzione di "Direttore operativo" collaborerà con il Direttore dei lavori nel verificare che le lavorazioni di singole parti dei lavori da realizzare siano eseguite regolarmente e nell'osservanza delle clausole contrattuali. Esso risponderà della sua attività direttamente al direttore dei lavori. Al direttore operativo possono essere affidati dal direttore dei lavori, fra gli altri, i seguenti compiti:

- a) verificare che l'esecutore svolga tutte le pratiche di legge relative alla denuncia dei calcoli delle strutture;
- b) programmare e coordinare le attività dell'ispettore dei lavori;
- c) curare l'aggiornamento del cronoprogramma generale e particolareggiato dei lavori e segnalare tempestivamente al direttore dei lavori le eventuali difformità rispetto alle previsioni contrattuali proponendo i necessari interventi correttivi;
- d) assistere il direttore dei lavori nell'identificare gli interventi necessari ad eliminare difetti progettuali o esecutivi;
- e) individuare ed analizzare le cause che influiscono negativamente sulla qualità dei lavori proponendo al direttore dei lavori le adeguate azioni correttive;
- f) assistere i collaudatori nell'espletamento delle operazioni di collaudo;
- g) esaminare e approvare il programma delle prove di collaudo e messa in servizio degli impianti;
- h) direzione di lavorazioni specialistiche.

L'ispettore di cantiere collaborerà con il direttore dei lavori nella sorveglianza dei lavori. Dovrà essere presente a tempo pieno durante il periodo di svolgimento dei lavori, nonché durante le fasi di collaudo e delle eventuali manutenzioni, e risponderà della sua attività direttamente al direttore dei lavori.

All'ispettore di cantiere potranno essere affidati, fra gli altri, i seguenti compiti:

- a) la verifica dei documenti di accompagnamento delle forniture di materiali, per assicurare che siano conformi alle prescrizioni ed approvati dalle strutture di controllo di qualità del fornitore;
- b) la verifica, prima della messa in opera, che i materiali, le apparecchiature e gli impianti abbiano superato le fasi di collaudo prescritte dal controllo di qualità o dalle normative vigenti o dalle prescrizioni contrattuali in base alle quali sono stati costruiti;
- c) il controllo sull'attività dei subappaltatori;
- d) il controllo sulla regolare esecuzione dei lavori con riguardo ai disegni ed alle specifiche tecniche contrattuali;
- e) l'assistenza alle prove di laboratorio;
- f) l'assistenza ai collaudi dei lavori ed alle prove di messa in esercizio ed accettazione degli impianti;
- g) la predisposizione degli atti contabili e l'esecuzione delle misurazioni quando siano stati incaricati dal direttore dei lavori;
- h) l'assistenza al coordinatore per l'esecuzione.

4.2 COORDINAMENTO PER LA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE

L'attività di coordinamento per la sicurezza in fase di esecuzione, ove la Stazione appaltante eserciti l'opzione di cui al precedente articolo 1.2, dovrà essere svolta in conformità a quanto previsto all'art. 92 del D.Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii. Tale attività dovrà essere svolta da un soggetto in possesso dei requisiti previsti dall'art. 98 del D.Lgs. 81/2008.

Durante la realizzazione dell'opera il coordinatore per l'esecuzione dei lavori dovrà:

- a) verificare, con opportune azioni di coordinamento e controllo, l'applicazione, da parte delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi, delle disposizioni loro pertinenti contenute nel piano di sicurezza e di coordinamento e delle relative procedure di lavoro;
- b) verificare l'idoneità del piano operativo di sicurezza, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e coordinamento, assicurandone la coerenza con quest'ultimo, adeguando il piano di sicurezza e di coordinamento ed il fascicolo in relazione all'evoluzione dei lavori e alle eventuali modifiche intervenute, valutando le proposte delle imprese esecutrici dirette a migliorare la sicurezza in cantiere, nonché verificare che le imprese esecutrici adeguino, se necessario, i rispettivi piani operativi di sicurezza;
- c) organizzare tra i datori di lavoro, ivi compresi i lavoratori autonomi, la cooperazione ed il coordinamento delle attività, nonché la loro reciproca informazione;
- d) verificare l'attuazione di quanto previsto negli accordi tra le parti sociali al fine di realizzare il coordinamento tra i rappresentanti della sicurezza;
- e) segnalare al Responsabile Unico del Procedimento, previa contestazione scritta alle imprese ed ai lavoratori autonomi interessati, le inosservanze alle disposizioni degli articoli 94, 95, 96 e 97, comma 1, del D. Lgs. 81/08 e ss.mm.ii. ed alle prescrizioni del piano di sicurezza e coordinamento, e proporre la sospensione dei lavori,

- l'allontanamento delle imprese o dei lavoratori autonomi dal cantiere o la risoluzione del contratto;
- f) sospendere, in caso di pericolo grave ed imminente, direttamente riscontrato, le singole lavorazioni fino alla verifica degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle imprese interessate.