



Il Commissario Straordinario Unico

*per il coordinamento e la realizzazione degli interventi di collettamento, fognatura e depurazione delle acque reflue urbane
(Sentenze di condanna della Corte di Giustizia dell'Unione Europea C-565/10 e C-85/13)*

D.P.C.M. 26 Aprile 2017

DELIBERA CIPE 60/2012 - ID33403

POTENZIAMENTO E ADEGUAMENTO IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI PATTI

CUP 41B10000400006

PROGETTO DI SERVIZI



SERVIZI INTEGRATI DI PROGETTAZIONE
DEFINITIVA/ESECUTIVA, DIREZIONE
DEI LAVORI, COORDINAMENTO PER LA
SICUREZZA E SERVIZI DI RILIEVO E
INDAGINI A SUPPORTO DELLA
PROGETTAZIONE



RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
Ing. Riccardo COSTANZA

ELABORATO

ED 1.2

**Capitolato speciale descrittivo e
prestazionale**

REVISIONE

DATA

AGGIORNAMENTI

VERIFICATO

APPROVATO

SCALA

DATA EMISSIONE

CODICE FILE

DATA

NOME

FIRMA

Luglio 2017

INDICE

1	PARTE I – NORME AMMINISTRATIVE.....	3
1.1	Inquadramento del servizio	3
1.2	Descrizione sommaria delle prestazioni richieste	3
1.3	Ammontare dell'appalto e importo del contratto	5
1.4	Tempi di esecuzione del servizio	7
1.5	Penali per ritardi o inadempienze.....	7
1.6	Modalità di espletamento dell'incarico	8
1.7	Accesso alle aree per lo svolgimento delle attività d'indagini	8
1.8	Coordinamento della progettazione – tavolo tecnico	8
1.9	Subappalto	9
1.10	Pagamenti	9
1.11	Garanzie e coperture assicurative.....	10
1.12	Cessione del contratto.....	11
1.13	Documenti a base di gara: Progetto di servizi	11
1.14	Ulteriori condizioni contrattuali.....	11
1.15	Sicurezza nei luoghi di lavoro.....	12
1.16	Prescrizioni sulla qualità della prestazione	13
2	PARTE II- RILIEVI TOPOGRAFICO E GEOMETRICO.....	15
2.1	Acquisizione delle mappe e delle cartografie esistenti	16
2.2	Oneri ed obblighi diversi a carico dell'Affidatario	16
2.3	Interferenze con il traffico e con il depuratore esistente	17
2.4	Squadra di rilievo	17
2.5	Prescrizioni e strumentazione	17
2.6	Documentazione da produrre.....	21
3	PARTE III -INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE GEOTECNICHE.....	23
3.1	Consistenza dell'indagine geognostica.....	24
3.2	Requisiti generali	24
3.3	Attività preliminari in campo e allestimento dell'area di lavoro	25
3.4	Posizionamento dei sondaggi.....	25
3.5	Sondaggi a carotaggio continuo	26
3.6	Programma di perforazione	27
3.7	Modalità di campionamento e conservazione dei campioni di terreno	28
3.8	Analisi geotecniche di laboratorio	29
3.9	Documentazione da produrre ed oneri a carico dell'Affidatario	30
3.9.1	Risultati delle indagini geognostiche.....	30
3.9.2	Indagini di laboratorio	32
4	PARTE IV – INDAGINI DI CONSISTENZA SULL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE ESISTENTE	33
4.1	Indagini strutturali	33
4.1.1	Oggetto delle indagini strutturali.....	33
4.1.2	Pianificazione delle prove in opera	34
4.1.3	Predisposizione delle aree di prova	35
4.1.4	Elaborazione dei risultati	35
4.1.5	Metodi indiretti per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo..	35
4.1.6	Documentazione da produrre.....	43
4.2	Indagini sulle apparecchiature elettromeccaniche e tubazioni di processo	43

4.3	Indagini sull'impianto elettrico	44
5	PARTE V – RILIEVO CONDOTTA DI SCARICO DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE.....	46
5.1	Attività da espletare e documentazione da produrre	46
5.2	Attrezzature e strumentazione.....	47
5.3	Processamento e restituzione dei dati acquisiti.....	48
6	PARTE V – INDAGINI E CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	50
6.1	Piano di campionamento e modalità esecutive	51
6.2	Indagini e prove chimiche di laboratorio.....	52
6.3	Analisi di caratterizzazione chimica della matrice solida	53
6.4	Valutazione della pericolosità o meno del rifiuto e test di cessione ai sensi del D.M. 05/02/1998 ALL. 3 e ss.mm.ii.	54
7	PARTE VI – PRINCIPI GENERALI PER LA PROGETTAZIONE	57
7.1	Prescrizione per lo sviluppo della progettazione	58
8	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	59
9	PROGETTO DEFINITIVO/esecutivo	60
9.1	Contenuti generali del progetto definitivo/esecutivo e sua articolazione	60
9.2	Contenuti peculiari del progetto.....	61
9.3	Sostenibilità ambientale e ottimizzazione energetica.....	61
9.4	Relazioni specialistiche	62
9.4.1	Relazioni specialistiche – relazione geologica.....	62
9.4.2	Relazioni specialistiche – Relazione geotecnica.....	64
9.4.3	Relazioni specialistiche – relazione idraulica	65
9.5	Elaborati grafici.....	66
9.6	Calcoli esecutivi delle strutture e degli impianti.....	66
9.7	Elaborati economici.....	66
9.8	Prescrizioni sugli elaborati del progetto definitivo/esecutivo.....	67
10	COORDINAMENTO PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE	68
10.1	Contenuti generali del coordinamento per la sicurezza e sua articolazione	68
10.2	Piano di sicurezza e coordinamento	68
10.3	Fascicolo dell'opera	69
10.4	Coordinamento delle disposizioni previste al comma 1 art. 90 del D.Lgs. 81/2008	69
11	DIREZIONE LAVORI E COORDINAMENTO PER LA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE	69
11.1	Direzione Lavori	69
11.2	Coordinamento per la sicurezza in fase di esecuzione	72

PARTE I

NORME AMMINISTRATIVE

1 PARTE I – NORME AMMINISTRATIVE

1.1 Inquadramento del servizio

Il presente “Capitolato Speciale Descrittivo e Prestazionale” fa parte degli elaborati del “Progetto di servizi integrati di progettazione definitiva/esecutiva, direzione dei lavori, coordinamento per la sicurezza e servizi di rilievo e indagini a supporto della progettazione” per l’intervento “Potenziamento e adeguamento dell’impianto di depurazione di Patti” (cod. ID 33403).

Nello svolgimento del servizio, l’Affidatario si dovrà attenere a quanto contenuto nella Relazione tecnica-illustrativa (elaborato: ED 1.1) ed in particolare dovrà operare nella porzione di territorio rappresentata nell’elaborato TAV. 7 – “Planimetria aree di intervento di progetto” relativamente al depuratore e nell’elaborato TAV. 6 – “Planimetria rete fognaria e condotta di scarico” relativamente ai rilievi sulla rete fognaria e sulla condotta di scarico”.

Anche ai fini dell’articolo 3, comma 5, della legge n. 136 del 2010 e delle norme sulla tracciabilità dei pagamenti, sono stati acquisiti i seguenti codici:

Codice identificativo della gara (CIG)	Codice Unico di Progetto (CUP)
	C41B10000400006

1.2 Descrizione sommaria delle prestazioni richieste

Le prestazioni regolamentate dal presente Capitolato sono:

a) Indagini propedeutiche alla progettazione

1. Rilievo topografico piano/altimetrico e geometrico;
2. Indagini geognostiche e geotecniche;
3. Indagini di consistenza sull’impianto di depurazione esistente;
4. Rilievo della condotta di scarico dell’impianto di depurazione;
5. Indagini e caratterizzazione delle terre e rocce da scavo.

b) Progettazione definitiva/esecutiva, direzione lavori e coordinamento della sicurezza

1. Progettazione definitiva/esecutiva;
2. Coordinamento della sicurezza in fase di progettazione (C.S.P.);
3. Direzione dei lavori;
4. Coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione (C.S.E.)

I servizi di rilievo e indagini a supporto della progettazione 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, alla rete fognaria e all’impianto di depurazione esistente, nonché a qualsiasi elemento utile e/o necessario per le scelte progettuali e le autorizzazioni.

I rilievi e le indagini di cui al punto a) sono finalizzate a reperire tutte le informazioni necessarie per lo sviluppo della progettazione definitiva/esecutiva.

Il rilievo topografico piano/altimetrico, di cui al punto **a.1**, dovrà riguardare l'intera area dell'esistente impianto di depurazione e i relativi manufatti e dovrà consentire riformulazione del profilo idraulico nell'ambito della progettazione definitiva/esecutiva; analogamente dovrà essere rilevata la nuova area individuata per l'ampliamento dell'impianto.

Il rilievo **a.1** deve essere altresì riguardare le infrastrutture che realizzano la connessione tra la rete fognaria e l'impianto di depurazione (manufatti di scarico e sezionamento delle acque miste, eventuali impianti di sollevamento, collettori principali e emissari) come individuati nella TAV.6. Le indagini conoscitive sui tali manufatti che condizionano la funzionalità dell'intervento scaturiscono dalla necessità di avere un quadro affidabile in merito al funzionamento di infrastrutture "critiche" rispetto all'obiettivo del finanziamento che è quello di realizzare il trattamento delle acque reflue dell'agglomerato di Patti.

L'indagine geognostica e geotecnica, di cui al punto **a.2**, dovrà essere riferita alla nuova area individuata per l'ampliamento dell'impianto di depurazione e dovrà essere funzionale al dimensionamento delle fondazioni dei nuovi manufatti da realizzare.

L'indagine di consistenza sull'impianto di depurazione esistente, di cui al punto **a.3**, dovrà riguardare le opere civili, le apparecchiature elettromeccaniche, l'impianto elettrico, il piping e le prove di tenuta delle vasche esistenti. Nell'ambito di tale attività dovrà essere svolta un'indagine strutturale finalizzata ad acquisire gli elementi per la progettazione esecutiva anche ai fini dei procedimenti autorizzativi di Legge (L. 64/74 e ss.mm.ii.).

Il rilievo della condotta di scarico, di cui al punto **a.4**, dovrà riguardare l'infrastruttura adibita allo scarico delle acque depurate come individuata nella TAV.6.

Le indagini e caratterizzazione delle terre e rocce da scavo, di cui al punto **a.5**, dovranno riguardare la nuova area individuata per l'ampliamento dell'impianto di depurazione, come riportata nella TAV 7.

L'attività di progettazione, di cui al punto **b.1**, dovrà essere svolta in conformità ai principi espressi dal comma 1 dell'art. 15 del D.P.R. 207/2010. In particolare, 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 costruzione, manutenzione e gestione. L'attività 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 e 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'attività di progettazione dovrà riguardare il potenziamento e adeguamento dell'impianto di depurazione, sia per la parte già esistente che per quella di futura realizzazione.

L'attività progettuale dovrà riguardare gli interventi specifici sui manufatti del sistema fognario (manufatti di scarico e sezionamento delle acque miste, eventuali impianti di sollevamento, collettori principali e emissari) atti a garantire che le acque reflue prodotte nella città di Patti raggiungano effettivamente l'impianto di depurazione, come potenziato e ristrutturato.

Il progetto definitivo/esecutivo dovrà comprendere tutte le relazioni specialistiche e gli elaborati prescritti dal D.P.R. 207/2010 come specificatamente richiamati nel seguito del presente Capitolato.

Il progetto definitivo/esecutivo dovrà comprendere tutti gli elementi necessari ai fini dell'acquisizione di tutti i pareri necessari.

Si intendono, pertanto comprese, tutte le eventuali modifiche e studi integrativi richiesti sul progetto definitivo/esecutivo da parte delle Autorità preposte ad esprimere pareri o autorizzazioni ai fini dell'approvazione dello stesso.

L'attività di coordinamento per la sicurezza in fase di progettazione, di cui al punto **b.2**, dovrà essere svolta in conformità a quanto previsto all'art. 91 del D.Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii..

L'attività di Direzione dei lavori, di cui al punto **b.3**, dovrà essere svolta in conformità all'art. 101 c.3 del D.Lgs. 50/2016 e nel rispetto di tutte le pertinenti norme tecniche relative alle costruzioni. L'ufficio di Direzione lavori, composto da almeno un ispettore di cantiere, dovrà garantire il controllo tecnico, contabile e amministrativo dell'esecuzione dell'intervento affinché i lavori siano eseguiti a regola d'arte ed in conformità al progetto e al contratto.

L'attività di coordinamento per la sicurezza in fase di esecuzione, di cui al punto **b.4**, dovrà essere svolta in conformità a quanto previsto all'art. 92 del D.Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii..

Sarà onere dell'Affidatario fornire assistenza alla Stazione Appaltante, al RUP e tenere i necessari contatti con altre Amministrazioni o Enti terzi 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.

Per il dettaglio dei contenuti della prestazione si rimanda ai successivi paragrafi del presente Capitolato.

1.3 Ammontare dell'appalto e importo del contratto

Il calcolo del corrispettivo da porre a base di gara è stato determinato ai sensi del D.M. del 17/06/2016, tenendo in conto tutti i costi necessari alla realizzazione del servizio ed utilizzando come criterio o base di riferimento la stima del corrispettivo delle attività di progettazione definitiva/esecutiva, coordinamento per la sicurezza e direzione dei lavori affidate a strutture tecniche esterne alla Stazione Appaltante.

Il calcolo dei compensi e delle spese poste a base di gara per le prestazioni normali e speciali relative alla progettazione, direzione dei lavori e coordinamento per la sicurezza è stato effettuato sulla base delle percentuali ed aliquote di prestazioni parziali previste dalle tariffe professionali, in corrispondenza della categoria d'opera, della destinazione funzionale, del grado di complessità e dell'importo delle opere.

La correlazione con le classi e le categorie previste dalla Legge 143/49 è stata effettuata mediante la tavola Z-1 "Categorie delle opere - parametro del grado di complessità – classificazione dei servizi e corrispondenze", del D.M. 17/06/2016.

Suddivisione delle opere ai sensi del DM 17 Giugno 2016 (tav. Z.1):

*Categoria: **IMPIANTI***

*Destinazione funzionale: **IMPIANTI MECCANICI A FLUIDO A SERVIZIO DELLE COSTRUZIONI***

*ID. Opere: **IA.01***

*Correlazione con L.143/49: **Classe III/a***

*Identificazione delle opere: **Opere relative al trattamento delle acque di rifiuto***

*Importo lavori: **euro 1.600.000,00***

Categoria: **IDRAULICA**Destinazione funzionale: **ACQUEDOTTI E FOGNATURE**ID. Opere: **D.04**Correlazione con L.143/49: **Classe VIII**Identificazione delle opere: **Fognature urbane**Importo lavori: **euro 530.000,00**Categoria: **STRUTTURE**Destinazione funzionale: **STRUTTURE, OPERE INFRASTRUTTURALI PUNTUALI**ID. Opere: **S.03**Correlazione con L.143/49: **Classe I/g**Identificazione delle opere: **Strutture o parti di strutture in cemento armato**Importo lavori: **euro 500.000,00**

La parte del corrispettivo riferita alle prestazioni accessorie a supporto è stata determinata sulla base del "Calcolo sommario della spesa", i prezzi del prezzario di riferimento vigente o i costi parametrici desunti da interventi similari realizzati, acquisiti a seguito di indagini di mercato, tenuto conto, altresì, che l'intervento presenta caratteristiche dimensionali (quantità) e di ripetitività certamente non usuali che determinano forti elementi di economia di scala.

L'importo posto a base dell'affidamento è definito dalla seguente tabella:

ATTIVITÀ				CORRISPETTIVO
a) Indagini propedeutiche alla progettazione				
a.1	Rilievo topografico piano/altimetrico e geometrico			3.540,96
a.2	Indagini geognostiche e geotecniche;			€ 13.550,44
	a.2.1	Indagini sul campo	€ 8.459,20	
	a.2.2	Prove di laboratorio	€ 5.091,24	
a.3	Indagini di consistenza sull'impianto di depurazione esistente			€ 21.460,00
a.4	Rilievo della condotta di scarico dell'impianto di depurazione			€ 4.500,00
a.5	Indagini e caratterizzazione delle terre e rocce da scavo			€ 950,00
Subtotale a				€ 44.001,40
b) Progettazione definitiva/esecutiva, direzione dei lavori e coordinamento della sicurezza				
b.1- b.2	Progettazione definitiva/ esecutiva e C.S.P.			€ 180.292,32
b.3-b.4	Direzione dei lavori e C.S.E.			€ 135.008,01
Subtotale b				€ 315.300,33
c)	Oneri per la sicurezza (DUVRI)			€ 1.818,18
	IMPORTO TOTALE (escluso IVA)			€ 361.119,91
	Di cui Oneri di sicurezza (DUVRI) non soggetti a ribasso			€ 1.818,18

L'importo contrattuale sarà costituito dalla somma dei seguenti importi, riportati nella tabella precedente:

- I. importo dei servizi di indagine determinato al rigo *a.1, a.2, a3, a4 e a5* al netto del ribasso percentuale offerto dall'offerente in sede di gara;
- II. importo del servizio di progettazione definitiva/esecutiva e coordinamento per la sicurezza in fase di progettazione determinato al rigo *b.1 - b.2* al netto del ribasso percentuale offerto dall'offerente in sede di gara;
- III. importo direzione lavori e coordinamento per la sicurezza in fase di esecuzione determinato al rigo *b.3 - b.4* al netto del ribasso percentuale offerto dall'offerente in sede di gara;
- IV. importo degli Oneri di sicurezza come determinato dalla Stazione appaltante al rigo *c* non soggetto a ribasso percentuale.

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 dal contraente alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alle quantità e senza alcuna possibilità di modifiche conseguenti alle variazioni che potranno subire le categorie d'opera, la destinazione funzionale e il grado di complessità, ai sensi del DM 17 giugno 2016, in esito allo sviluppo della progettazione definitiva/esecutiva.

Ai fini dell'affidamento dei servizi si dichiara che l'attività prevalente è quella indicata al punto b) dell'elenco precedente e precisamente il servizio di “Progettazione definitiva/esecutiva, direzione dei lavori e coordinamento della sicurezza”.

1.4 Tempi di esecuzione del servizio

Le prestazioni dovranno essere ultimate entro 60 gg. (giorni sessanta) dalla data dell'ordine di inizio dell'attività comunicato per iscritto dalla Stazione Appaltante.

I rilievi topografici dell'area del depuratore e della rete fognaria esistente, le indagini geognostiche, le indagini e caratterizzazione delle terre e rocce da scavo e i rilievi sulla consistenza dell'impianto di depurazione esistente inclusa la condotta di scarico dovranno essere ultimati entro 45 gg. dalla data dell'ordine di inizio dell'attività. Mentre gli elaborati relativi ai rilievi ed alle indagini a supporto e il progetto definitivo/esecutivo dovranno essere consegnati entro 60 gg. (giorni sessanta) dalla data dell'ordine di inizio dell'attività.

La prestazione di direzione dei lavori e il coordinamento per la sicurezza in fase di esecuzione dovrà essere svolta per l'intera durata dei lavori e termineranno all'approvazione del certificato di collaudo tecnico amministrativo.

Per ulteriori dettagli sullo sviluppo temporale delle prestazioni richieste si rimanda all'elaborato ED 1.5 “Cronoprogramma”.

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% dei compensi spettanti relativi all'attività interessata, per ogni giorno di ritardo accertato dal Responsabile Unico del Procedimento (RUP). La penale non potrà comunque superare il 10% dell'importo. Un ritardo che determinerebbe una penale superiore al 10% dell'importo contrattuale comporterà la risoluzione del contratto.

Ferme 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 controdeduzioni nel termine massimo di giorni naturali e consecutivi 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.

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 Modalità di espletamento dell'incarico

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 e ss.mm.ii., dal Regolamento Generale di cui al D.P.R. 207/2010 per gli articoli vigenti, dal bando 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 Unico del Procedimento (RUP).

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

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 alla Stazione Appaltante in sede di esame del progetto, senza avere diritto ad alcun maggior compenso.

1.7 Accesso alle aree per lo svolgimento delle attività d'indagini

Le eventuali autorizzazioni relative all'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 necessari nonché, per le eventuali aree di proprietà privata, se necessario, la predisposizione dei documenti per l'adozione dei provvedimenti pertinenti.

L'eventuale identificazione delle Ditte proprietarie delle aree interessate dalle attività di indagine deve essere fornita dall'Affidatario mediante la redazione, a partire dalla cartografia fornita da Stazione Appaltante, 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.

1.8 Coordinamento della progettazione – tavolo tecnico

Il RUP, durante il periodo di svolgimento del servizio, costituirà un tavolo tecnico permanente che si riunirà con frequenza settimanale, a cui potranno partecipare i referenti dell'impianto di depurazione esistente in esercizio, in modo che le scelte progettuali garantiscano la compatibilità e la perfetta integrazione con l'impianto di depurazione esistente.

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

1.9 Subappalto

Il subappalto è ammesso ai sensi del comma 8 dell'art. 105 e dell'art. 31 D. Lgs.50/2016, previa autorizzazione della Stazione Appaltante su istanza dell'Affidatario debitamente documentata; nello specifico, il subappalto è ammesso limitatamente alle attività relative a:

a) Indagini propedeutiche alla progettazione

1. Rilievo topografico piano/altimetrico e geometrico;
2. Indagini geognostiche e geotecniche;
3. Indagini di consistenza sull'impianto di depurazione esistente;
4. Rilievo della condotta di scarico dell'impianto di depurazione;
5. Indagini e caratterizzazione delle terre e rocce da scavo.

b) Progettazione definitiva/esecutiva, direzione lavori e coordinamento della sicurezza

1. Progettazione definitiva/esecutiva;
2. Coordinamento della sicurezza in fase di progettazione (C.S.P.);
3. Direzione dei lavori;
4. Coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione (C.S.E.)

Per quanto riguarda le attività relative al punto b), l'affidamento in subappalto è relativo solamente alla redazione degli elaborati grafici del progetto. Resta, comunque, impregiudicata la responsabilità dell'Affidatario.

L'affidamento in subappalto di attività diverse da quelle sopra indicate comporterà l'immediata risoluzione in danno del contratto d'appalto.

1.10 Pagamenti

Il corrispettivo di contratto, al netto del ribasso offerto sarà erogato, a mezzo bonifico bancario dietro presentazione di regolare fattura che dovrà riportare il CIG, con le seguenti modalità:

- 70% del corrispettivo di cui al precedente paragrafo 1.3, lett. I) e 100% del corrispettivo di cui al precedente paragrafo 1.3, lett. IV), ad avvenuta consegna degli elaborati relativi ai rilievi ed alle indagini a supporto, come prescritti dal presente capitolato, previo benestare all'emissione della fattura da parte della Stazione Appaltante, a seguito dell'avvenuta verifica della completezza della documentazione presentata;
- 50% del corrispettivo di cui al precedente paragrafo 1.3, lett. II) ad avvenuta consegna del progetto definitivo/esecutivo e CSP, previo benestare all'emissione della fattura da parte della Stazione Appaltante, a seguito dell'avvenuta verifica della completezza della documentazione presentata;
- 40% del corrispettivo di cui al precedente paragrafo 1.3, lett. II), e il 30% a saldo del corrispettivo di cui al precedente paragrafo 1.3, lett. I) dopo l'approvazione del progetto definitivo/esecutivo;
- 10% a saldo del corrispettivo di cui al precedente paragrafo 1.3, lett. II) ad avvenuta consegna dei lavori e comunque non oltre 6 mesi dalla data di approvazione.
- il 90% corrispettivo di cui al paragrafo 1.3, lett. III), relativo alla prestazione di direzione dei lavori e coordinamento della sicurezza verrà erogato proporzionalmente all'emissione dei singoli stati di avanzamento dei lavori;

- il 10% a saldo del corrispettivo di cui al paragrafo 1.3, lett. III), relativo alla prestazione di direzione dei lavori e coordinamento della sicurezza all'emissione del certificato di collaudo tecnico amministrativo.

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, accessi presso banche o presso la 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 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 ed 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 dell'affidamento.

1.11 Garanzie e coperture assicurative

Non è richiesta alcuna cauzione provvisoria, per la partecipazione alla gara, relativamente alla progettazione definitiva/esecutiva ed alla direzione dei lavori.

E' richiesta la cauzione definitiva all'aggiudicatario del servizio su tutte le attività oggetto dell'affidamento, così come previsto alla linea guida ANAC n. 1 del 14/09/2016, con le modalità di cui all'articolo 103 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i..

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 che trattasi. Pertanto, la Stazione Appaltante sarà manlevata da ogni responsabilità per danni che possono derivare al proprio personale, a quello dell'Affidatario, a terzi o a cose, in dipendenza delle predette attività.

Il soggetto incaricato della progettazione si impegna a produrre contestualmente alla sottoscrizione del contratto, una dichiarazione di una compagnia di assicurazioni autorizzata all'esercizio del ramo "responsabilità civile generale" nel territorio dell'Unione Europea, contenente l'impegno a rilasciare la polizza di responsabilità civile professionale con specifico riferimento ai lavori progettati.

Ai sensi dell'art. 24 del D.Lgs. 50/2016, 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 5, rinnovabili di tre anni in tre anni ove non sia intervenuto il rilascio del certificato di collaudo), per un massimale non inferiore al 10% dei lavori da progettare con un limite di 1.000.000,00 euro (unmilione/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.

1.12 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.

1.13 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 nel seguito elencati:

ELABORATI DESCRITTIVI

ED 0.0	Elenco degli elaborati
ED 1.1	Relazione tecnica-illustrativa e determinazione dell'importo da porre a base di gara
ED 1.2	Capitolato speciale descrittivo e prestazionale
ED 1.3	Disposizioni per la sicurezza: D.U.V.R.I.
ED 1.4	Schema di contratto
ED 1.5	Cronoprogramma

ELABORATI GRAFICI

TAV. 1	Corografia
TAV. 2	Stralcio Catastale
TAV. 3	Piano regolatore generale
TAV. 4	Planimetria dello stato attuale dell'impianto di depurazione
TAV. 5	Planimetria dello stato di progetto dell'impianto di depurazione
TAV. 6	Planimetria rete fognaria e condotta sottomarina
TAV. 7	Planimetria aree d'intervento di progetto

1.14 Ulteriori condizioni contrattuali

L'Affidatario (indipendentemente se soggetto singolo, ATI, ecc.) dovrà indicare la composizione del gruppo di progettazione, direzione dei lavori 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 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 debba – 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 dei lavori, a richiesta della Stazione Appaltante e, comunque, con cadenza settimanale.

Il prezzo offerto dall'Affidatario si intende comprensivo di tutto quanto necessario all'espletamento del servizio di progettazione – anche se non specificamente indicato nei documenti di gara – 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; si intendono altresì compensati dal prezzo offerto oneri per trasferimenti, impiego di personale specializzato, professionisti, ogni onere

relativo alla sicurezza del personale operante in strada o in campagna ecc.. Sono altresì comprese le spese e/o indennizzi per occupazioni temporanee o danneggiamenti per l'esecuzione di prove geognostiche o sismiche, di misurazioni topografiche, ecc..

L'Affidatario rimane obbligato, a sua cura e spese, a partecipare a tutte le riunioni con le Pubbliche Amministrazioni o con gli Enti terzi che la Stazione Appaltante riterrà opportuno al fine dello sviluppo ed approvazione del Progetto, nonché ad interfacciarsi con Enti e Società a richiesta della Stazione Appaltante.

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. L'Affidatario rimane obbligato a non divulgare il materiale progettuale prodotto, che resta di proprietà della Stazione Appaltante.

L'Affidatario rimane obbligato ad apportare alla documentazione progettuale consegnata 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 si intendono già compensate nel prezzo offerto in sede di gara.

L'Affidatario dovrà produrre minimo n. 5 copie cartacee delle risultanze dei rilievi e delle indagini, del progetto definitivo. Lo stesso rimane obbligato alla produzione di ulteriori copie cartacee, 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 (da parte del Coordinatore del gruppo di progettazione di ogni elaborato, da parte degli Specialisti di settore gli elaborati di rispettiva competenza) 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.

1.15 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 sul lavoro e buona tecnica, e in particolare 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 ", e ss.mm.ii., e dal D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106.

Nell'espletamento dell'incarico dovranno essere adoperati 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.

L'Affidatario dovrà garantire (a proprie 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 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 all'attuazione delle misure di prevenzione e protezione dai rischi sul lavoro incidenti sull'attività lavorativa oggetto del presente servizio integrato, ha elaborato un documento di valutazione (D.U.V.R.I.) dei rischi che indichi le misure adottate per eliminare o, ove ciò non è possibile, ridurre al minimo i rischi da interferenze.

Si precisa che nel D.U.V.R.I. 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 (D.V.R.).

Il D.U.V.R.I. dovrà essere allegato al contratto e 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 gli 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 D.U.V.R.I. sono stati determinati 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 pari ad **€ 1.818,18**.

L'Affidatario, entro 30 (trenta) giorni dall'aggiudicazione e comunque entro 5 (cinque) giorni dall'inizio delle attività, dovrà consegnare tutti i documenti inerenti la sicurezza di competenza dello stesso, relativi al servizio in oggetto, nel rispetto delle vigenti disposizioni legislative e regolamentari in materia di sicurezza.

Le gravi o ripetute violazioni delle norme inerenti la 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 dei lavori.

1.16 Prescrizioni sulla qualità 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 ai fini preposti.

L'acquisizione dei dati e la formazione dei prodotti richiesti dovranno essere sviluppati 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 ed a fornire preventivamente copie delle suddette certificazioni alla Stazione Appaltante;
- accettare integralmente l'attività di controllo che verrà messa in atto dalla Stazione Appaltante secondo le procedure aziendali interne redatte in conformità agli standard ISO 9001:2008;
- utilizzare software regolarmente licenziati esibendo a richiesta del personale della Stazione Appaltante copia delle rispettive certificazioni.

Inoltre, l'Affidatario dovrà garantire 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 fotocopie della 4° copia del FIR esibendo, a richiesta, il registro carico/scarico di cui all'art. 190 del citato D.Lgs..

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.

PARTE II

SPECIFICHE TECNICHE RELATIVE AL RILIEVO TOPOGRAFICO E GEOMETRICO

2 PARTE II- RILIEVI TOPOGRAFICO E GEOMETRICO

Il rilievo topografico e geometrico oggetto del presente capitolato è da intendersi riferito alla prestazione **a.1)** come riportato nel prg 1.2, nella fattispecie:

- alle aree interessate dall'intervento di adeguamento e potenziamento del depuratore di Patti, come individuate dalla TAV. 7: Area A + Area B.

L'estensione complessiva dell'area di intervento è di circa 5.100 m²

Il rilievo topografico piano/altimetrico e geometrico dovrà identificare, all'interno dell'area di intervento, tutti i manufatti dell'esistente impianto di depurazione comprensivo di tutte le aree a servizio dell'impianto, i sottoservizi, la viabilità di accesso, il sistema di arrivo del refluo grezzo e di recapito del refluo depurato e l'andamento piano - altimetrico delle aree al fine di poter avere tutti gli elementi utili e/o necessari per le scelte progettuali dell'intervento di adeguamento e ampliamento dell'impianto di depurazione e dovrà consentire la riformulazione del profilo idraulico nell'ambito della progettazione definitiva/esecutiva.

- alla rete fognaria e ai manufatti di sfioro esistenti come individuati nella TAV.6.

L'estensione complessiva della rete fognaria da rilevare è di circa 9.000 m.

Il numero di manufatti di sfioro da rilevare è pari a 5.

Il rilievo topografico piano/altimetrico e geometrico dovrà identificare le infrastrutture che realizzano la connessione tra la rete fognaria e l'impianto di depurazione (manufatti di scarico e sezionamento delle acque miste, eventuali impianti di sollevamento, collettori principali e emissari).

Le informazioni richieste da riportare nella documentazione da produrre riguardano:

- **topografia:** carte topografiche per la conoscenza piano altimetrica dei luoghi, la scelta del percorso e della pendenza delle condotte, l'individuazione dei bacini scolanti, la scelta sulla ubicazione dei manufatti, rilievi di dettaglio per la definizione delle singole opere;
- **geologia e geotecnica:** carte ed informazioni geologiche per la conoscenza della natura e del grado di stabilità dei siti attraversati (stima della capacità d'infiltrazione e d'accumulo superficiale dei suoli, presenza di eventuali frane), informazioni geotecniche per la conoscenza della stratigrafia e delle caratteristiche meccaniche dei terreni (scelta del tipo di condotta, delle modalità di scavo, sostegno delle pareti e posa);
- **idrogeologia:** carte di informazioni idrogeologiche per valutare la presenza di falda e le sue escursioni nel tempo, ai fini della scelta delle condizioni di posa e di esercizio delle condotte, della verifica di stabilità delle pareti di scavo, della stima delle venute d'acqua in fase di cantiere e della definizione dei provvedimenti di aggettamento, della quantificazione delle portate parassite in reti dissestate e della stima della capacità d'infiltrazione dei terreni;
- **caratteristiche della rete fognaria esistente:** tipo, materiale, geometria, consistenza, stato di manutenzione e dettagli costruttivi di condotte e opere d'arte che costituiscono la rete; qualora le informazioni provengano dagli archivi degli Enti gestori (Comuni, Municipalizzate, Aziende di Servizi, Consorzi), contenute in mappe cartacee, usualmente in scala 1:2.000/1:1.000/1:500,

che risultano spesso incomplete e non aggiornate, eventualmente integrate dai disegni e dalla contabilità di cantiere, sarà necessaria l'integrazione con rilievi altimetrici di dettaglio ed ispezioni in sito su condotte e manufatti;

- **efficienza idraulica della rete fognaria esistente ed episodi storici d'insufficienza:** dovranno essere documentati sulla base di informazioni raccolte presso il personale addetto alla manutenzione della rete, i Vigili del Fuoco e gli abitanti delle zone più afflitte da problemi di deflusso, in quanto gli eventuali episodi di insufficienza della rete potrebbero rivelarsi preziosi nella fase di calibrazione dei modelli idraulici;
- **condizioni strutturali e statiche della rete fognaria e dell'impianto di depurazione:** dovranno essere raccolte le informazioni che riguardano lo stato di conservazione e di efficienza delle strutture che compongono la rete (condotte e opere d'arte) e l'impianto di depurazione, nonché le condizioni statiche in cui esse operano;
- **altre reti tecnologiche presenti nel sottosuolo:** le informazioni riguardano le reti di acquedotto, gas, illuminazione pubblica, telefono, elettricità, ecc., e dovranno essere acquisite in via ufficiale dai competenti Enti gestori, in quanto indispensabili per definire la fattibilità dei percorsi e per stimare in fase esecutiva il costo degli interventi necessari per garantire la compatibilità delle preesistenze con le nuove opere;
- **informazioni sulle caratteristiche geometriche, idrologiche e di qualità dei corpi idrici recettori:** informazioni relative a planimetrie, profili, sezioni d'alveo, dati di livello e di portata necessarie per verificare le condizioni di restituzione nei corpi idrici recettori; qualora le informazioni acquisibili in via ufficiale presso gli Enti che hanno giurisdizione (Genio Civile, Regione, Province, Consorzi di Bonifica, ecc.) non fossero sufficienti, dovranno essere svolti rilievi per determinare i livelli idrici allo scarico e la compatibilità delle portate scaricate con la capacità degli alvei.

Si precisa che comunque ed in qualunque caso l'acquisizione di informazioni e dati, l'accesso presso le aree, la movimentazione di eventuali ostacoli e quanto altro necessario per lo sviluppo del rilievo è a carico e spese dell'Affidatario.

2.1 Acquisizione delle mappe e delle cartografie esistenti

L'Affidatario, preventivamente l'avvio delle attività sul campo, dovrà acquisire attraverso una ricerca documentale presso i competenti uffici del Comune di Patti le informazioni di dettaglio sull'entità, caratteristiche ed esatta ubicazione dei manufatti che costituiscono la parte terminale del sistema fognario, ivi compresi eventuali impianti di sollevamento e relativi scarichi di emergenza.

2.2 Oneri ed 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 tutti gli operai e tecnici e fornitura di attrezzi e strumenti per rilievi, tracciamenti e misurazioni relativi alle operazioni di verifica da parte della Stazione Appaltante;
- richiedere tutte le autorizzazioni necessarie per l'occupazione temporanea delle aree pubbliche e private e sostenere tutti gli oneri a riguardo;
- provvedere all'impianto di segnaletica ed illuminazione necessaria previsti dal Codice della Strada. In caso di traffico intenso e a regolazione di senso unico alternato, l'Affidatario dovrà regolare il traffico veicolare mediante proprio personale e sempre rispettando il Codice stesso.

2.3 Interferenze con il traffico e con il depuratore esistente

L’Affidatario del servizio, prima di iniziare le attività di campo per il rilievo della rete fognaria, provvederà ad avvisare i competenti uffici della Polizia locale, concordando anche eventuali esigenze per la regolazione del traffico, con particolare riferimento alle strade maggiormente trafficate. Resta inteso che l’Affidatario dovrà uniformarsi a qualsiasi richiesta espressa dalla Polizia locale.

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 del servizio provvederà a pianificare le attività in modo da minimizzare i disagi sulla viabilità cittadina e sulla gestione del depuratore esistente in esercizio. In particolare, per la rete fognaria cercherà di programmare le ispezioni sulle strade maggiormente trafficate evitando gli orari di punta mentre per il depuratore dovrà programmare i rilievi nelle giornate che prevedono minori attività di manutenzione da parte dell’ente gestore.

L’accesso all’impianto di depurazione e la necessità di manovrare le apparecchiature esistenti per l’espletamento delle indagini dovranno essere preventivamente concordati ed autorizzati dal soggetto preposto alla gestione e al servizio a cui le apparecchiature si riferiscono.

L’Affidatario del servizio è tenuto a sgomberare la strada o l’area del depuratore 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.

2.4 Squadra di rilievo

L’ispezione dei manufatti dovrà essere eseguita esclusivamente da personale attrezzato ed istruito a tale scopo.

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 al rilievo di tutti i dati richiesti;
- 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.

2.5 Prescrizioni e strumentazione

- Rete fognaria

Nell’attività di rilievo della rete fognaria (TAV.6) si richiede l’esatta identificazione di ogni elemento della rete ed in particolar modo:

- Materiale
- Pendenza
- Diametro e spessore dei componenti lineari

- Modalità costruttive di pozzetti e caditoie
- Dettagli tecnici relativi agli impianti di sollevamento
- Innesti
- Risccontro della presenza di eventuali danni e/o malfunzionamenti evidenti della rete
- Stato di esercizio delle condotte e delle apparecchiature idrauliche in linea (sia in esercizio che non), identificazione delle cause di mal funzionamento o dismissione.

Il rilievo plano/altimetrico, nel caso di viabilità, dovrà riguardare l'intera carreggiata stradale e 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 aree extra viarie, la fascia da interessare sarà di almeno 10 metri.

Dovranno essere eseguite sezioni trasversali in numero almeno pari ad una ogni 50 m per ogni tronco ed in corrispondenza di tutte le sezioni "singolari", ovverosia in corrispondenza di intersezioni, particolari interferenze, pozzetti di fognatura, manufatti di controllo, ecc..

- Area d'intervento depuratore

Nell'attività di rilievo geometrico-topografico dell'area di intervento relativa al depuratore (TAV.7) si richiede l'esatta identificazione di tutti i manufatti, comprensivi di muri di sostegno, recinzioni, strade di servizio e di accesso, manufatti e opere di adduzione del refluo grezzo e di scarico del refluo depurato, nonché tutto ciò che insiste nell'area circostante l'impianto nella sua configurazione finale di progetto (per una fascia esterna non minore di 20 metri), al fine di avere un ampio quadro conoscitivo dell'area ed avere tutte le informazioni per la predisposizione della progettazione dell'ampliamento dell'impianto.

Si evidenzia che per ogni sezione di trattamento dovranno essere rilevate tutte le quote idraulicamente significative (fondo vasca, bordo vasca, sfioro, ecc.).

Devono essere ricostruiti i percorsi dello scarico di troppo pieno dei singoli manufatti fino al recapito finale.

L'indagine dovrà accertare la sussistenza di eventuali cedimenti differenziali nelle strutture esistenti.

L'Affidatario del servizio dovrà sviluppare il rilievo di tutti i sottoservizi presenti nell'area, compresi i cavidotti, condotte, pozzetti e collegamenti tra i manufatti dell'impianto sia a vista che interrati. Oltre ai sottoservizi dovranno essere oggetto di rilievo tutte le possibili interferenze riscontrabili nell'area, come strutture sepolte, masse ferrose, fondazioni di strutture limitrofe, etc, utili ai fini della progettazione di ulteriori manufatti nell'area dell'impianto.

Dovranno essere altresì rilevati:

- Pozzetti
- Tombini (relativi a qualunque tipo di rete);
- Caditoie;
- Allacci delle reti sotterranee ai limitrofi edifici;
- Ingombro marciapiedi;
- Ostacoli o qualsivoglia interferenza.

Il rilievo strumentale di dettaglio dovrà essere svolto anche per le reti non evidenti dal soprasuolo e dislocate nel sottosuolo. Il rilievo dei sottoservizi dovrà riguarderà l'intera area di progetto del depuratore e dovrà garantire la localizzazione di tutte le possibili interferenze presenti nel sottosuolo (sia ispezionabili sia non ispezionabili).

In particolare per ogni rete individuata sarà necessario 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..)

Inoltre, nel caso di condotte esistenti è necessaria un'attività descrittiva di maggiore dettaglio, poiché si richiede l'esatta identificazione di ogni elemento e in particolar modo:

- Materiale;
- Pendenza;
- Diametro e spessore dei componenti lineari;
- Modalità costruttive di pozzetti e caditoie;
- Innesti;
- Risccontro della presenza di eventuali danni e/o malfunzionamenti evidenti.

Per l'esecuzione del servizio l'Affidatario potrà utilizzare la strumentazione che riterrà più congeniale (total station, GPS, etc.), con l'obbligo di certificare che, per l'esecuzione del rilievo, la strumentazione usata deve essere tale da garantire un errore quadratico medio sulle misure angolari non superiore ai +/-5 secondi centesimali e un errore quadratico medio non superiore a +/- 2 mm + 2ppm per la determinazione delle distanze, per quanto riguarda la total station e per la strumentazione GNSS le seguenti precisioni minime:

- Modalità statica: per L1+L2: $H = 3 \text{ mm} + 0.5 \text{ ppm} \times D$ (lunghezza della base);
 $V = 5 \text{ mm} + 0.5 \text{ ppm} \times D$ (lunghezza della base);
- Modalità RTK: per L1+L2: $H = 10 \text{ mm} + 1.0 \text{ ppm} \times D$ (lunghezza della base);
 $V = 15 \text{ mm} + 1.0 \text{ ppm} \times D$ (lunghezza della base).

Prima dell'avvio delle attività, dovranno essere fornite alla 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 GPS, saranno a suo totale carico gli oneri connessi per la verifica d'interferenze radio sulle frequenze GPS e per la soluzione dei problemi derivanti da tali interferenze.

L'impiego di strumentazione GPS a doppia frequenza (L1+L2) è 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 e angolo di cutoff non inferiore a 15° rispetto l'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 (esempio per la misure delle quote più significative o il posizionamento di caposaldi d'appoggio).*

L'inquadramento alla rete geodetica nazionale dovrà avvenire tramite misure statiche e successivo post-processamento, utilizzando almeno due punti geodetici IGM95. Il punto inquadrato con tale procedura sarà utilizzato come punto di emanazione del rilievo in RTK, ossia, punto di stazionamento della base GPS. Si dovrà materializzare in loco anche un adeguato sistema di caposaldi disposti attorno all'area del nuovo collettore in modo tale da racchiuderla

completamente. I caposaldi dovranno essere intervisibili tra di loro almeno a due a due, per garantire l'eventuale orientamento della stazione totale. La materializzazione dei caposaldi dovrà essere effettuata con misure GPS statiche e successivo post-processamento, con durata di acquisizione minima di 20 minuti. Tali 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 pilastrino 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 GPS. 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 100 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.).

A tal fine dovranno far parte della monografia i seguenti elementi grafici e/o alfanumerici:

- il codice univoco identificativo del punto;
- le coordinate ottenute dal calcolo nel sistema di riferimento previsto;
- 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" s'intende la sua quota ortometrica (sul livello medio del mare) riferita al mareografo di Catania. Per la trasformazione da quota ellissoidica (strumentazione GPS) 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 anche il calcolo univo delle coordinate piane Gauss-Boaga.

Lo sviluppo del rilievo in coordinate rettilinee (sistema di riferimento locale) eviterà le contrazioni sulla misura dovute alla proiezione conforme di Gauss. Le coordinate G-B dovranno essere fornite nel libretto di campagna per completezza.

Il rilievo plano/altimetrico dovrà riguardare i due cigli esterni e l'asse stradale e dovrà consentire, inoltre, la determinazione della geometria del profilo longitudinale e la sagoma della sede stradale, secondo apposite sezioni trasversali.

Per il rilievo dei sottoservizi delle aree dell'impianto di depurazione si potranno utilizzare qualsivoglia strumento (georadar, tomografia, apertura dei singoli tombini, videoispezione, etc..) purché si raggiunga il dettaglio certo relativo alla univoca mappatura di tutte le reti e di tutte le possibili interferenze presenti nel sottosuolo.

2.6 Documentazione da produrre

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

- Relazione tecnica inerente le modalità di svolgimento lavori e la descrizione del lavoro svolto;
- 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 dei capisaldi;
- Rappresentazione dei punti battuti con identificativo, quota e relativa descrizione;
- Piano quotato con rappresentazione degli oggetti rilevati;
- Restituzione grafica con planimetrie delle aree;
- Stralci planimetrici contenenti la mappatura della rete fognaria (in scala non inferiore a 1:1.000 nelle aree urbane ed 1:2000 nelle aree non urbane)
- Restituzione grafica con sezioni trasversali dell'area (almeno una ogni 10 m per l'area del depuratore e una ogni 50 per la rete fognaria);
- Restituzione grafica con sezioni longitudinali dell'area (almeno una ogni 10 m per l'area del depuratore e una ogni 50 per la rete fognaria);
- Sovrapposizione del rilievo sulle mappe catastali;
- Sovrapposizione del rilievo della rete fognaria sulla carta tecnica regionale;
- Sovrapposizione del rilievo della rete fognaria sulle tavole del Piano di assetto idrogeologico;
- Sovrapposizione del rilievo della rete fognaria sulle tavole del Piano Regolatore Generale;
- Planimetria che consentirà il confronto tra il rilievo effettuato ed i tracciati riportati nelle planimetrie fornite dall'ente gestore della rete fognaria, (in scala non inferiore a 1:1.000 nelle aree urbane ed 1:2000 nelle aree non urbane).
- Documentazione fotografica di tutti gli elementi oggetto del rilievo e relativa planimetria dei punti di scatto.

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

Nel fascicolo delle specifiche tecniche 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 (campo utilizzato anche per l'ordinamento);
- 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 (GPS, stazione totale, livello digitale, ecc.

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 (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 geo-referenziati dovranno essere restituiti in formato (.shp).

Il prodotto finale relativamente al rilievo geometrico dei manufatti di sfioro e dell'impianto di depurazione dovrà essere composto almeno dai seguenti documenti:

- Relazione tecnica inerente le modalità di svolgimento lavori e la descrizione del lavoro svolto;
- Libretto di campagna;
- Planimetrie generali dell'impianto, comprensive di tutti i manufatti a diverse quote;
- Piante, prospetti e sezioni
- Schede tecniche descrittive di ogni manufatto rilevato, contenente tutti i dati metrici, del relativo stato di consistenza, contenente opportuna documentazione fotografica.

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

Il prodotto finale relativo al rilievo dei sottoservizi dell'area di intervento del depuratore sarà composto almeno dai seguenti documenti:

- Relazione tecnica inerente le modalità di svolgimento lavori e la descrizione del lavoro svolto;
- Fascicolo delle specifiche tecniche contenente la dettagliata descrizione di tutte le apparecchiature utilizzate per la misura ed i loro certificati di taratura;
- Planimetrie alle varie quote e relative sezioni con il tracciamento di tutti i pozzetti, tombini, cavidotti, cavi, condotte, vasche presenti nell'area di impianto;
- Schede tecnica descrittiva di tutti i pozzetti, tombini, cavidotti, cavi, condotte, vasche presenti nell'area di impianto, con il dettaglio di dimensioni geometriche, materiali, funzionalità e stato di consistenza
- Relazione fotografica.

La restituzione dovrà avvenire in formato cartaceo e digitale, utilizzando i formati (.doc), (.pdf), (.dwg). Inoltre, tutti gli elementi rilevati, opportunamente geo-referenziati dovranno essere restituiti in formato (.shp).

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 descrizione.

Le fotografie riguardanti i componenti puntuali della rete fognaria 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.

PARTE III

SPECIFICHE TECNICHE RELATIVE ALLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECNICHE

3 PARTE III -INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE GEOTECNICHE

Le indagini geognostiche e geotecniche oggetto del presente capitolato sono da intendersi riferite alla prestazione **a.2)** come riportato nel prg 1.2.

Le indagini geognostiche e le relative prove geotecniche sono mirate ad acquisire una conoscenza dettagliata della natura e caratteristiche dei terreni che saranno oggetto di scavo, di posa di manufatti ed eventuale riutilizzo, in tutta l'area di intervento come individuata nell'elaborato TAV.7: Area B.

L'Affidatario dovrà consegnare entro cinque giorni dalla data dell'Ordine di avvio delle attività, il programma operativo di dettaglio delle indagini ed analisi che sarà approvato entro i successivi due giorni dalla Stazione Appaltante. Il suddetto programma operativo indicherà i criteri adottati per la individuazione dei punti di indagine, che saranno indicati in apposita cartografia georeferenziata, tenuto conto delle analisi e dei rilievi geologici di superficie preliminari.

Dopo l'approvazione del programma di dettaglio di cui sopra potrà avere inizio la campagna di indagini in situ, con annesse prove di laboratorio come da programma operativo di dettaglio.

Resta a totale carico dell'Affidatario lo sviluppo di ogni attività finalizzata all'esecuzione della campagna di indagini completa dovendo l'Affidatario rappresentare la configurazione geologica, geotecnica e geo meccanica dei siti interessati dalla realizzazione delle opere in modo esaustivo per garantire la correttezza della successiva attività progettuale, l'identificazione della tipologia delle sezioni di scavo, gli eventuali interventi di consolidamento, 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, sia lungo il tracciato principale sia sulle alternative ove necessario ed opportuno;
- caratterizzazione geotecnica dei terreni interessati dalle opere in progetto;
- definizione delle soluzioni progettuali e degli interventi necessari alla soluzione di particolari situazioni di rischio legato a fenomeni geologico-geotecnici (frane, forte compressibilità, ecc.);
- messa in opera di eventuali sezioni strumentate in grado di fornire utili elementi diagnostici anche nelle ulteriori fasi della progettazione;
- valutazione dei caratteri dinamici dei terreni volta a valutare i possibili effetti di amplificazione sismica locale.

La campagna di indagini dovrà essere effettuata sulla base delle norme e specifiche tecniche di legge.

L'Affidatario, a proprie 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.

L'Affidatario dovrà garantire quanto segue:

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

Comunque la Stazione Appaltante, in caso di mancato raggiungimento degli obiettivi o della qualità richiesta, sia nel caso in cui ritenga 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 specifiche tecniche di legge, tutte le prove e analisi atte alla corretta caratterizzazione delle terre e delle rocce.

Prima dell'inizio delle indagini l'Affidatario dovrà assicurarsi che sul suolo e nel sottosuolo interessati dai lavori non esistano impedimenti di qualsiasi genere (quali ad esempio servizi, sotto servizi di acque, energia elettrica, linee telefoniche, fognature, condutture di qualunque genere, ecc.) che possano limitare l'agibilità delle attrezzature o essere danneggiati o arrecare danni e comunque dovrà prendere i necessari accorgimenti per evitare danni di qualunque natura.

L'ubicazione delle indagini, le profondità esatte delle prove da effettuare, il posizionamento dei campionamenti saranno definiti con esattezza in campo e comunque, secondo le indicazioni della Stazione Appaltante a cui l'Affidatario si rimette.

L'Affidatario rimane in ogni caso l'unico responsabile di eventuali danneggiamenti arrecati. L'onere della ricerca di eventuali sotto servizi ricade sull'Affidatario. È a totale carico dell'Affidatario ogni onere per l'esecuzione dell'indagine da eseguirsi ivi compresa l'acquisizione di ogni autorizzazione necessaria alla loro esecuzione.

3.1 Consistenza dell'indagine geognostica

Le attività che dovranno essere sviluppate nell'ambito dell'indagine geognostica sono le seguenti:

- esecuzione di indagini indirette di superficie (prospezione sismica);
- esecuzione di sondaggi geognostici a carotaggio continuo;
- prelievo di campioni indisturbati, conservazione, trasporto e analisi di laboratorio.

3.2 Requisiti generali

L'Affidatario dovrà attenersi a quanto qui definito, senza apportare variazioni al programma, alle attrezzature o alle modalità esecutive, 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 e perfettamente.

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 ad agire in accordo.

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, al riparo dagli agenti atmosferici.

3.3 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 dell'area di lavoro comprese le aree eventualmente necessarie al ricovero dei mezzi e delle strumentazioni di campo, nonché dell'eventuale deposito degli eventuali materiali di risulta, solidi e/o liquidi, in attesa del successivo recupero/smaltimento presso impianti autorizzati.

L'Affidatario dovrà provvedere a predisporre una recinzione provvisoria intorno all'area logistica di lavoro; tale recinzione dovrà essere realizzata con pannelli in rete elettrosaldata e appoggio in blocchi di "cls" prefabbricato e resterà sul sito per 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 l'inizio delle attività di campo si dovrà verificare l'accessibilità a tutte le zone di indagine.

Considerata la particolarità dell'area su cui dovranno essere effettuate le indagini (impianto di depurazione esistente) si ritiene opportuno, prima dell'esecuzione di qualunque attività, effettuare alcune operazioni preliminari. Nella fattispecie l'Affidatario dovrà acquisire tutte le informazioni disponibili sulla presenza e sulla relativa dimensione dei sottoservizi in modo tale di evitare danni alle infrastrutture presenti nel sottosuolo durante le operazioni di perforazione e prescavo. Nel caso venga accertata la presenza di sottoservizi in corrispondenza dei punti in cui effettuare i sondaggi, si procederà allo spostamento del punto d'indagine.

In relazione allo stato di fatto l'Affidatario, a proprie spese, dovrà procedere all'eventuale realizzazione di piste di accesso ai punti di perforazione, anche tramite eventuale decespugliamento e successiva gestione e smaltimento degli sfalci prodotti.

3.4 Posizionamento dei sondaggi

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

Il posizionamento dei sondaggi sarà proposta dall'Affidatario e sottoposta all'approvazione della Stazione Appaltante.

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 dai 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, previo 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 incontrati, 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.

Il posizionamento sui punti di sondaggio dovrà avvenire tramite DGPS (Differential Global Positioning System) in modalità RTK.

Di ogni campagna di rilievo dovrà essere fornito il file Rinex. Ogni punto di perforazione dovrà essere geo-referenziato nel sistema UTM (ellissoide di riferimento WGS84) e quotato sul livello del mare.

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, 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.

3.5 Sondaggi 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 (calcarei, 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, data, numero d'ordine della cassetta, 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 appositamente 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 di un sondaggio che deve essere rivestito per l'installazione di piezometri, il foro del sondaggio rimanente sarà sigillato 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.

3.6 Programma di perforazione

L'Affidatario dovrà provvedere a definire quota e posizione planimetrica di ciascun punto di indagine previo accordo con la Stazione Appaltante. La quota assoluta del piano campagna dovrà essere trascritta sulle stratigrafie. La posizione di ogni punto di prova dovrà essere materializzata sul terreno da picchetti contraddistinti con la sigla del sondaggio.

In ottemperanza di quanto sopra, preventivamente il concreto inizio dell'attività, l'Affidatario dovrà presentare un programma, articolato fase per fase, dove dovrà indicare:

- la tecnica di perforazione;
- la profondità;
- i diametri di perforazione iniziale e finale;
- le eventuali prove in avanzamento e i logs;
- il diametro e la natura della tubazione definitiva;
- eventuali quote presunte di cementazione o tamponamento;
- le 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 a tale programma comunicando tempestivamente le eventuali variazioni che fossero suggerite da difficoltà incontrate o accorgimenti per dare migliore funzionalità all'opera.

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:

- la profondità indagata;
- l'eventuale utilizzo di tubi di rivestimento e loro diametro;
- numero di campioni, tipologia e quote di prelievo;
- tipologia e quota di eventuale prove eseguite in foro;
- prove speditive sui terreni;
- eventuale presenza di falda freatica;
- eventuale presenza di livelli con evidenze visive e olfattive di contaminazioni.

3.7 Modalità di campionamento e conservazione dei campioni di terreno

Per ciascun sondaggio dovrà essere prelevato un campione di terreno da destinarsi ad 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.

3.8 Analisi geotecniche di laboratorio

I campioni indisturbati prelevati contemporaneamente all'attività di perforazione dovranno essere analizzati in laboratorio geotecnico con 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:

- analisi granulometrica completa ASTM D422-98 e determinazione dei limiti di Atterberg;
- determinazione del contenuto d'acqua naturale per essiccamento in stufa, da effettuare sulla media di almeno 3 provini: (ASTM D 2216 10; UNI CEN ISO/TS 17892-1:2005);
- determinazione del peso dell'unità di volume allo stato naturale mediante fustella tarata di diametro 38 mm, da effettuare sulla media di 3 provini (BS 1377-90);
- determinazione del peso specifico dei granuli (ASTM D854-10) (effettuare sulla media su due valori);
- prova di consolidazione edometrica ad incrementi di carico controllati;
- determinazione Cv (coefficiente di consolidazione), Kv (permeabilità), Mv (modulo di compressibilità) nel corso delle prove edometriche, compresa la preparazione dei diagrammi cedimenti/tempo e Cv-Log σ_v da effettuare per ogni incremento di carico (ASTM D 2435-04; UNI CEN ISO/TS 17892-5:2005);
- prova di taglio diretto, (ASTM D 3080-04; UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005) con scatola di Casagrande in condizione consolidata-drenata (CD) con rilievo e diagrammazione delle curve cedimenti/tempo e tensioni-deformazioni;
- prova triassiale (UU) (ASTM D 2850-03; UNI CEN ISO/TS 17892-8:2005);
- determinazione dell'indice di Schmidt su un campione di roccia mediante sclerometro per roccia.

Le prove dovranno eseguirsi in laboratori certificati ai sensi del D.P.R. n. 380/2001 art. 59 e della Circolare 08.09.2010 n. 7618/STC.

Le prove dovranno essere effettuate facendo riferimento alle più importanti normative nazionali e internazionali esistenti (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”.
- U.S.A. – ASTM D421 - D2217 per l’analisi granulometrica mediante vagliatura.

3.9 Documentazione da produrre ed oneri a carico dell’Affidatario

Il prodotto finale relativo alle indagini geognostiche 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 geotecnico 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:

- 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;
- tabulati ed i grafici delle prove in foro e sismiche;
- schede tecniche descrittive delle attività svolte relative alle fasi di campionatura debitamente compilate;
- 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 (in alternative geografiche) 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.

Per ciascuno dei campioni oggetto di analisi i laboratori 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, incertezza di misura espressa nella stessa unità di misura del risultato;
- metodo di riferimento usato;
- limite di quantificazione.

3.9.1 Risultati delle indagini geognostiche

Con riferimento alle indagini geognostiche, 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.

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

Le stratigrafie di ciascun sondaggio in particolare dovranno avere i seguenti contenuti: (indicativi e non esaustivi):

- Denominazione del lavoro;
- Stazione Appaltante; affidatario;
- sigla identificativa;
- posizione planaltimetrica del sondaggio (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) 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 (piezometri, inclinometri, ecc.) installata dovranno essere in particolare forniti i seguenti elementi: (indicativi e non esaustivi)

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

3.9.2 Indagini di laboratorio

La documentazione prodotta, con riferimento alle prove geotecniche in laboratorio, dovrà contenere i riferimenti alle norme e le 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. Dovrà essere fornita per ciascun campione anche la relativa descrizione e nel caso di campioni indisturbati 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, incertezza di misura espressa nella stessa unità di misura del risultato;
- metodo di riferimento usato;
- limite di quantificazione.

PARTE IV

SPECIFICHE TECNICHE RELATIVE ALLE INDAGINI DI CONSISTENZA SULL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE

4 PARTE IV – INDAGINI DI CONSISTENZA SULL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE ESISTENTE

Le indagini di consistenza sull'impianto di depurazione oggetto del presente capitolato sono da intendersi riferite alla prestazione **a.3)** come riportato nel prg. 1.2, in particolare, dovrà riguardare le opere civili, le apparecchiature elettromeccaniche, l'impianto elettrico e il piping dell'esistente impianto. Nell'ambito di tale attività dovrà essere svolta un'indagine strutturale finalizzata ad acquisire gli elementi per la progettazione esecutiva anche ai fini dei procedimenti autorizzativi di Legge (L. 64/74 e s.m.i.).

Il rilievo dell'impianto di depurazione esistente è mirato ad acquisire una conoscenza di dettaglio su:

- Strutture in c.a. che insistono sull'area;
- Dettagli tecnici su:
 - *Apparecchiature elettromeccaniche installate;*
 - *Impianto elettrico;*
 - *Tubazioni di processo "piping";*
- Presenza di eventuali danni e/o malfunzionamento dei manufatti e degli impianti elettrici e meccanici;
- Tenuta idraulica delle vasche esistenti.

L'acquisizione dei dati relativi all'impianto esistente sarà condotta di norma, attraverso l'utilizzo di apposite schede di rilievo il cui modello sarà preventivamente predisposto dall'Affidatario e che sarà sottoposto successivamente all'approvazione della Stazione Appaltante.

4.1 Indagini strutturali

4.1.1 Oggetto delle indagini strutturali

L'Affidatario del servizio dovrà sviluppare delle indagini strutturali sui manufatti dell'impianto di depurazione esistente con l'obiettivo di raggiungere una conoscenza adeguata e pari ad un livello di conoscenza almeno pari a LC 1, ai sensi delle NTC 2008, delle strutture in c.a. che insistono sull'area.

In particolare le indagini saranno finalizzate a dare un giudizio specifico sulla geometria, sulla proprietà dei materiali e sui carichi permanenti eventualmente presenti. Nello specifico le indagini dovranno rappresentare lo stato del calcestruzzo, delle armature e delle caratteristiche di permeabilità proprie delle strutture esistenti.

I manufatti esistenti da sottoporre ad indagine strutturali sono i seguenti:

N°1 vasca di grigliatura (item 1-TAV.4):

N°1 vasca sollevamento (item 2 - TAV.4):

N°1 vasca staccatura (item 3 - TAV.4):

N°1 vasca di dissabbiatura/dissaleatura (item 4 - TAV.4):

N°1 ripartitore (item 5 - TAV.4):

N°2 vasche di sedimentazione primaria (item 6 - TAV.4)

N°1 vasca di clorazione (item 7 - TAV.4)

N°1 vasca sollevamento finale (item 8 - TAV.4):

N°2 vasche di digestione aerobica (item 10 - TAV.4)

N°1 vasca di ispessimento (item 11 - TAV.4)

Si prevede di eseguire prove del tipo non distruttivo relative a:

- *Esecuzione di battute sclerometriche per la determinazione della resistenza meccanica del calcestruzzo;*
- *Determinazione con ultrasuoni della velocità di propagazione in elementi strutturali;*
- *Indagine pacometrica per la verifica delle armature presenti;*
- *Prova di estrazione o prova pull out per valutare la resistenza media a compressione del calcestruzzo.*

Nel seguito si riportano i quantitativi minimi ed indicativi delle prove da effettuare su ciascuna struttura:

- n.3 Esecuzione di battute sclerometriche per la determinazione della resistenza del calcestruzzo;
- n.3 Determinazione con ultrasuoni della velocità di propagazione in elementi strutturali;
- n.2 Indagine pacometrica per la verifica delle armature presenti;
- n.1 Determinazione della forza di estrazione "Pull-Out" per la misura della resistenza a compressione del cls.

mentre per le vasche di digestione e sedimentazione:

- n.6 Esecuzione di battute sclerometriche per la determinazione della resistenza del calcestruzzo;
- n.6 Determinazione con ultrasuoni della velocità di propagazione in elementi strutturali;
- n.3 Indagine pacometrica per la verifica delle armature presenti;
- n.2 Determinazione della forza di estrazione "Pull-Out" per la misura della resistenza a compressione del cls.

4.1.2 Pianificazione delle prove in opera

L’Affidatario dovrà consegnare entro cinque giorni dalla data dell’Ordine di avvio delle attività, il programma operativo di dettaglio delle indagini ed analisi che sarà approvato entro i successivi due giorni dalla Stazione Appaltante. Il suddetto programma operativo indicherà i criteri adottati per la individuazione dei punti di indagine.

Dopo l’approvazione del programma di dettaglio di cui sopra potrà avere inizio la campagna di indagini in situ, con annesse prove di laboratorio come da programma operativo di dettaglio.

Resta a totale carico dell’Affidatario lo sviluppo di ogni attività finalizzata all’esecuzione dell’indagine strutturale.

Le campagne di indagine dovranno essere effettuate sulla base delle Norme e delle specifiche tecniche di legge.

Le aree sulle quali saranno eseguite le prove, dovranno essere scelte sul campo in modo da permettere la valutazione della resistenza meccanica della struttura o di una sua parte interessata all’indagine. L’Affidatario proporrà un piano di prove, nel quale saranno specificate le ubicazioni delle stesse per ogni struttura, che dovrà essere approvato dalla Stazione Appaltante.

Nella scelta dei siti di prova, si dovrà tener conto che in ogni struttura, eseguita con getto continuo, la resistenza del calcestruzzo in opera diminuisce progressivamente dal basso verso

l'alto. Pertanto, le regioni di prova dovranno essere concentrate nelle zone più sollecitate della struttura, mentre nel caso in cui si voglia valutare il tipo o l'entità di un danno, le regioni di prova dovranno essere concentrate nelle zone dove si è verificato il danno o si suppone sia avvenuto; in quest'ultimo caso, per poter effettuare un confronto, sarà opportuno saggiare anche una zona non danneggiata.

L'accesso all'impianto e la necessità di manovrare le apparecchiature esistenti per l'espletamento delle indagini dovranno essere preventivamente concordati ed autorizzati dal soggetto preposto alla gestione e al servizio a cui le apparecchiature si riferiscono.

L'Affidatario dovrà mettere a disposizione materiali, attrezzature e mano d'opera necessari all'esecuzione delle indagini e alla manovra delle apparecchiature.

4.1.3 Predisposizione delle aree di prova

Le aree e le superfici di prova andranno predisposte in relazione al tipo di prova che s'intende eseguire, facendo riferimento al fine cui le prove sono destinate, alle specifiche norme UNI, e alle indicazioni del produttore dello strumento di prova.

In linea di massima e salvo quanto sopra indicato, le aree di prova dovranno essere prive sia di evidenti difetti (vespai, vuoti, occlusioni) che possano inficiare il risultato e la significatività delle prove stesse sia di materiali estranei al calcestruzzo (intonaci, collanti, impregnanti), sia di polvere e impurità in genere. L'eventuale presenza di materiale estraneo e/o di anomalie sulla superficie deve essere registrata sul verbale di prelievo e/o di prova.

Nella programmazione dell'attività di indagine strutturale si dovrà tener conto delle specifiche capacità e caratteristiche delle prove ed in particolare:

- *l'indice di rimbalzo permette di valutare le caratteristiche anche dopo breve periodo di maturazione, ma il risultato riguarda solo la superficie esterna;*
- *la velocità di propagazione, generalmente, operando per trasparenza, richiede l'accessibilità di due superfici opposte, fornendo indicazioni sulla qualità del conglomerato all'interno della struttura;*
- *la misura della resistenza alla penetrazione e della forza di estrazione caratterizzano la superficie esterna (più in profondità dell'indice di rimbalzo), la prima è più idonea a saggiare elementi di grosse dimensioni, la seconda è più adatta anche ad elementi di ridotte dimensioni.*

4.1.4 Elaborazione dei risultati

L'attività di indagine sarà mirata alla stima della resistenza dei dati ottenuti dai metodi non distruttivi previsti.

L'affidatario è obbligato a relazionare sia sul dettaglio delle singole prove che su una valutazione complessiva che tenga conto delle correlazioni tra le singole prove, sia con riferimento alle formule di correlazione della antologia scientifica sia da quelle desunte nella stessa indagine.

La numerosità dei risultati relativi ad un'area di prova dovrà essere almeno pari a tre (3), numero minimo accettabile, da cui si stimerà la resistenza media. Nel caso sia disponibile una numerosità superiore si potrà stimare la resistenza caratteristica dell'area di prova, valore che rappresenta il limite inferiore oltre al quale ci si aspetta di trovare il 5 % di tutte le possibili determinazioni.

Per stimare la resistenza caratteristica $f_{cil,ca}$, si potrà fare riferimento al procedimento prescritto dalla norma EN 13791.

4.1.5 Metodi indiretti per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo

- **Generalità**



I metodi indiretti per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo in opera sono basati sulla misura di proprietà diverse dalla resistenza meccanica. E' consuetudine suddividere i metodi: in non distruttivi, che non danneggiano sensibilmente la struttura in esame, e parzialmente distruttivi, che infliggono un danno accettabile e generalmente solo per di più superficiale, e l'integrità delle superfici può essere facilmente ripristinata.

La stima della resistenza meccanica in opera, mediante i metodi non distruttivi, comporta l'utilizzo di correlazioni tra il parametro non distruttivo proprio del metodo impiegato e la resistenza a compressione del calcestruzzo in esame.

La legge di correlazione può essere determinata utilizzando un adeguato numero di prove, eseguite mediante pull out, oppure facendo uso di correlazioni standard già disponibili in letteratura per il metodo utilizzato. In questo secondo caso i valori di resistenza stimati possono essere resi più affidabili moltiplicandoli per un opportuno coefficiente correttivo desunto dal confronto con un numero ridotto di prove semi distruttive.

- ***Taratura delle curve di correlazione tra risultati di prove non distruttive e resistenza meccanica***

La stima della resistenza meccanica in opera, per mezzo di metodi non distruttivi, dovrà essere basata sull'impiego di correlazioni tra il parametro non distruttivo proprio del metodo impiegato e la resistenza a compressione del calcestruzzo in esame.

L'andamento della legge di correlazione potrà essere assunto predefinito per ciascun metodo di indagine, a meno di costanti che dovranno essere determinate durante l'esecuzione delle prove semi distruttive.

È opportuno che le prove semi distruttive utilizzate per la calibrazione siano non meno di tre. I valori numerici delle costanti che precisano l'andamento delle leggi di correlazione potranno essere ottenuti applicando tecniche di minimizzazione degli errori.

- ***Limiti e precauzioni nell'applicazione dei metodi indiretti di valutazione della resistenza meccanica***

L'utilizzo dei metodi indiretti dovrà essere comunque associato all'esecuzione di prove semi distruttive per la taratura delle curve di calibrazione. I metodi indiretti non potranno essere ritenuti sostitutivi delle prove predette. Particolare cautela dovrà essere prestata nella valutazione della resistenza meccanica mediante l'applicazione delle curve che correlano i risultati delle prove con la resistenza.

I grafici di correlazione forniti a corredo delle apparecchiature di prova potrebbero non risultare, nella generalità dei casi, del tutto adeguate, poiché il loro sviluppo è basato sull'uso di determinati tipi di calcestruzzo e su prefissate condizioni di prova.

E' perciò essenziale che l'Affidatario predisponga proprie tavole di calibrazione per il tipo specifico di calcestruzzo da sottoporre a prova, utilizzando i risultati di prove di tipo pull out dopo l'esecuzione sulle stesse di prove indirette.

L'uso di metodi esclusivamente non-distruttivi, quali quello dell'indice di rimbalzo e le prove con ultrasuoni, conduce a stime di resistenza affette da errori, nel migliore dei casi, stimabili nell'ordine del ± 15 %.

Viceversa le prove di estrazione e d'infissione consentono una stima della resistenza con un migliore grado di approssimazione, essendo l'errore usualmente inferiore a ± 10 %.

L'Affidatario dovrà eseguire prove combinate al fine di migliorare la precisione del risultato.

- ***Stima delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo in opera mediante l'indice di rimbalzo (o sclerometrico)***

L'Affidatario dovrà eseguire le prove dell'indice di rimbalzo (sclerometrico) in ossequio alla norma UNI EN 12504-2 (*"Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Prove non distruttive- Determinazione dell'indice sclerometrico"*).

Principio di funzionamento

Il metodo dell'indice di rimbalzo utilizza lo sclerometro per misurare l'energia elastica assorbita dal calcestruzzo a seguito di un impatto. L'energia assorbita dal calcestruzzo è correlata alla rigidità e alla resistenza meccanica mediante relazioni empiriche. Il metodo consiste nel provocare l'impatto di una massa standardizzata contro la superficie del materiale sottoposto a prova e nel misurare l'altezza del rimbalzo, la misura è espressa in termini di percentuale dell'altezza di rimbalzo rispetto alla distanza percorsa della massa in movimento tra l'istante in cui è rilasciata e quando colpisce la superficie del calcestruzzo. Questa percentuale è detta indice di rimbalzo N. Dato che l'energia cinetica della massa battente è standardizzata, l'altezza di rimbalzo dipende dall'energia dissipata durante l'impatto, che a sua volta dipende dalla resistenza meccanica della superficie del calcestruzzo. L'indice di rimbalzo è correlato alla resistenza a compressione del calcestruzzo, ma è influenzato da numerosi altri fattori che dovranno essere presi in considerazione nell'elaborazione dei risultati di prova, tra cui:

- *le condizioni di umidità del calcestruzzo in superficie – (una superficie umida conduce ad un indice di rimbalzo più basso);*
- *la presenza di uno strato superficiale carbonatato (aumenta l'indice di rimbalzo);*
- *la tessitura superficiale (una superficie ruvida fornisce generalmente un indice di rimbalzo più basso);*
- *l'orientazione dello strumento rispetto alla verticale (sono disponibili fattori di correzione approssimati);*
- *l'età del calcestruzzo;*
- *la dimensione e il tipo degli aggregati.*

Poiché solo il calcestruzzo vicino al punto dell'impatto influenza sensibilmente il valore dell'indice di rimbalzo, la metodologia di prova è sensibile alle condizioni locali, quali la presenza di grossi granuli e gli elementi grossi d'aggregati in prossimità della superficie oppure di vuoti.

Per mitigare gli effetti di alcune delle cause che alterano le misure, è richiesto all'Affidatario che nell'intorno d'ogni punto di prova siano eseguite più battute, adeguatamente distanziate fra di loro.

Taratura dello strumento

La taratura dello sclerometro dovrà essere effettuata prima e dopo ogni giornata di lavoro o sequenze di prove, utilizzando l'apposita incudine di riferimento fornita a corredo dal fabbricante (caratterizzata da durezza minima 52 HRC, massa 16 ± 1 kg e diametro di circa 150 mm) cui corrisponde il valore standard dell'indice di rimbalzo N0, eseguendo una battuta sull'incudine stessa con lo sclerometro in posizione verticale. Il corrispondente valore di taratura Nt andrà annotato, in maniera da poter correggere in fase di elaborazione i valori rilevati nella sequenza di prove o nella giornata di lavoro.

Qualora Nt si discosti più di 2 o 3 unità da N0, lo strumento non potrà essere utilizzato e dovrà essere sottoposto a revisione (pulizia e taratura).

Modalità di esecuzione

L'esecuzione delle prove dovrà essere svolta secondo le seguenti modalità:

a) individuazione di una zona di misura che presenti le seguenti caratteristiche:

- assenza di ferri armature in prossimità della superficie (da controllare mediante pacometro);
- superficie priva di evidenti vespai, forti porosità o rilevanti irregolarità superficiali ecc.;
- superficie non ricoperta da intonaco, o da vernice, ecc.;
- superficie possibilmente asciutta.

b) pulizia e lisciatura della superficie con pietra abrasiva, oppure utilizzando, se necessario, uno smerigliatore per asportare lo strato superficiale di calcestruzzo degradato o irregolare;

c) esecuzione di non meno di 10 battute sclerometriche all'interno della zona di misura, secondo una griglia preliminarmente definita, mantenendo lo sclerometro perpendicolare alla superficie di misura. Nel caso in cui tale superficie non sia verticale l'angolo di inclinazione dello strumento rispetto all'orizzontale dovrà essere annotato per le successive elaborazioni. I punti su cui si effettuano le battute dovranno risultare non coincidenti con gli aggregati affioranti e sufficientemente lontani dalle barre di armatura, dagli altri punti di battuta e dagli spigoli dell'elemento.

d) calcolo della media dei valori degli indici di rimbalzo, verifica l'accettabilità del risultato in base al seguente criterio: almeno l'80% dei valori non deve differire dalla media per meno di 6 unità. Se tale condizione non si verifica l'intera serie di dati deve essere scartata e le prove andranno ripetute in una nuova zona adiacente.

Elaborazione delle misure

L'elaborazione delle misure sclerometri che dovrà essere sviluppata secondo le seguenti fasi:

a) correzione degli indici di rimbalzo per tener conto della taratura dello strumento: gli indici di rimbalzo dovranno essere moltiplicati per il coefficiente N_0/N_t ;

b) correzione degli indici di rimbalzo rilevati in funzione dell'angolo d'azione dello strumento, utilizzando le correlazioni fornite in proposito dal fabbricante dello strumento;

c) calcolo della media e del coefficiente di variazione dei valori utili degli indici di rimbalzo di ciascuna zona. La media dovrà essere espressa con 1 cifra decimale, il coefficiente di variazione con 2 cifre decimali. Il risultato relativo ad una zona corrisponderà al valore medio delle misure arrotondate all'intero più prossimo.

La correlazione tra indice di rimbalzo N e resistenza a compressione R_{csi} considera definito dalla:

$$R_c = A * B^N$$

in cui i coefficienti A e B dovranno essere opportunamente calibrati mediante prove distruttive su carote.

- Stima delle caratteristiche meccaniche in opera mediante la velocità di propagazione di micro-impulsi (ultrasonici)

L'Affidatario dovrà eseguire le prove ultrasoniche sul calcestruzzo in ossequio alla norma UNI EN 12504-4: ("Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Parte 4: Determinazione della velocità di propagazione degli impulsi ultrasonici").

Principio di funzionamento

Il metodo basato sulla misura della velocità di propagazione di ultrasuoni consiste nello studio della propagazione di onde elastiche longitudinali all'interno del calcestruzzo.

Caratteristica del metodo è quella che esso tiene conto delle proprietà meccaniche globali del materiale mediante la velocità di propagazione delle onde.

Entro i limiti in cui queste leggi possono essere estese ad un materiale eterogeneo come il calcestruzzo, è possibile utilizzarle per valutare il modulo elastico le costanti elastiche del calcestruzzo in esame.

La resistenza a compressione è stimata in base alla velocità di trasmissione degli ultrasuoni, ipotizzando la validità di una relazione di proporzionalità tra resistenza a compressione e modulo elastico, utilizzando correlazioni sperimentali.

Si deve tener presente che le onde elastiche subiscono all'interno dell'elemento esaminato, rifrazioni e riflessioni, dovute alla presenza degli aggregati, di fessure, di vuoti.

Ciò comporta un'attenuazione del segnale per effetto dell'assorbimento d'energia. Inoltre, per effetto di vuoti o fessure, il percorso effettivamente compiuto dalle onde elastiche può risultare più lungo della distanza tra trasmettitore e ricevitore.

La prova misura la velocità di propagazione delle onde elastiche nel calcestruzzo, determinata come rapporto tra la distanza fra trasmettitore e ricevitore ed il tempo impiegato a percorrerla. La velocità così calcolata può differire dall'effettiva velocità di propagazione delle onde nel calcestruzzo in esame. Per questo motivo la velocità così calcolata è spesso denominata anche "velocità apparente".

La velocità di propagazione delle onde elastiche è influenzata da diversi fattori, tra cui il contenuto d'umidità, la composizione della miscela ed il grado di maturazione. La determinazione della velocità deve tener conto della possibile presenza d'armature metalliche e di eventuali difetti macroscopici.

Per ridurre il rischio che il fascio di ultrasuoni percorra armature metalliche, preliminarmente all'esecuzione della prova, l'Affidatario mediante indagine pacometrica dovrà localizzare le armature stesse.

Taratura dello strumento

L'Affidatario preventivamente l'inizio delle attività di indagine dovrà procedere alla taratura dello strumento, mediante misura del tempo T_t (in ms) impiegato dalle onde elastiche a percorrere, secondo la sua altezza, il cilindro o il prisma metallico di taratura fornito a corredo dello strumento. Il tempo di percorrenza T_0 , predeterminato dal fabbricante, costituirà il riferimento di taratura.

Se il valore di T_t differirà per più di 2 o 3 unità (ms) dal valore di T_0 lo strumento dovrà essere ricalibrato seguendo le istruzioni del fabbricante.

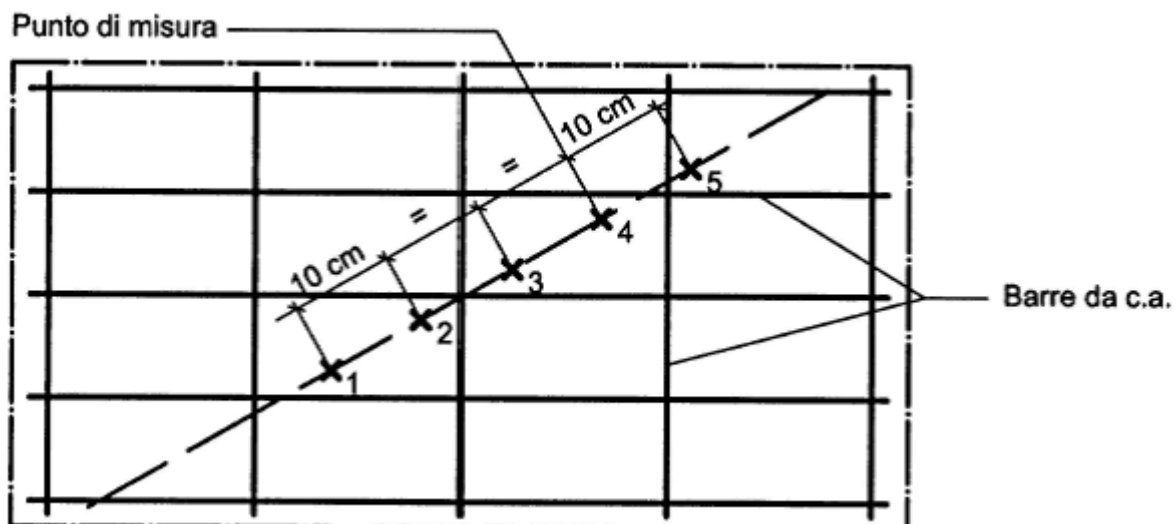
La taratura dello strumento dovrà essere ripetuta varie volte nel corso della giornata di misure: all'inizio e al termine della giornata, ogni qualvolta cambino le condizioni ambientali (per temperatura, insolazione, umidità, ecc.) e/o la configurazione dello strumento (cambio di cavi di connessione e/o di trasduttori, ecc.).

Modalità d'esecuzione

L'esecuzione delle prove dovrà essere svolta secondo le seguenti modalità:

- a) individuazione di una zona di misura idonea
- b) pulizia della superficie ed eventuale lisciatura
- c) posizionamento dei punti di misura.

- d) Rilievo della distanza tra i punti estremi di ciascun percorso di misura, utilizzando un idoneo strumento. Nel caso della trasmissione diretta la distanza deve essere riportata con la precisione di ± 1 %. Per le misure indirette si fa riferimento alla posizione del centro della faccia dei trasduttori.



- e) Esecuzione delle misure nella zona individuata con le seguenti modalità:

- possono essere utilizzate in alternativa sonde puntiformi o sonde a superficie piana;
- in entrambi i casi la bontà delle misure sarà legata alla realizzazione del corretto accoppiamento tra sonda e calcestruzzo. Nel caso delle sonde puntiformi dovrà essere ottenuta mediante applicazione di pressione contro il calcestruzzo. Nel caso, invece delle sonde piane sarà necessario interporre tra sonda e calcestruzzo un appropriato materiale d'accoppiamento (es. grasso di vaselina). Particolare cura dovrà essere posta in ogni caso nel controllare che, nelle aree di contatto, non ci siano granuli sciolti di aggregato fine interposti tra sonda e calcestruzzo;
- in ogni zona di misura dovranno essere effettuate almeno 10 misure su percorsi diversi;
- nel caso delle misure indirette, le 10 misure dovranno essere quelle sui seguenti percorsi: 1-2, 1-3, 1-4, 1-5, 2-3, 2-4, 2-5, 3-4, 3-5, 4-5;
- nel caso di misure effettuate con trasduttori piani, dato che sarà necessario interporre tra i trasduttori e la superficie del calcestruzzo uno strato di grasso di accoppiamento, i trasduttori andranno premuti in modo tale da far rifluire il grasso in eccesso;
- il tempo di transito T si leggerà sul visualizzatore (temporizzatore od oscilloscopio) con la risoluzione di 1 ms.

- f) Al termine delle misure su ogni zona è necessario eseguire un controllo delle misure eseguite, verificando i valori medi della velocità di propagazione delle onde elastiche.

Il controllo dovrà essere effettuato come segue:

- si dovrà verificare l'omogeneità dei valori di velocità (la differenza tra il valore massimo e minimo dovrebbe essere contenuta entro $200 \div 300$ m/s);
- si dovrà verificare il valore medio della velocità: misure su calcestruzzo che portano a velocità di trasmissione superiore a 4800 m/s o inferiori a 2500 m/s dovranno essere ulteriormente verificate, tenendo presenti i seguenti valori orientativi della velocità apparente V degli ultrasuoni:
- per calcestruzzi di cattiva qualità $V < 3000$ m/s,

- per calcestruzzi di media qualità $3000 \text{ m/s} < V < 4000 \text{ m/s}$,
- per calcestruzzi di buona qualità $V > 4000 \text{ m/s}$.

Elaborazione delle misure

L'elaborazione delle misure di velocità di propagazione di micro-impulsi consiste nelle seguenti fasi.

a) calcolo delle velocità di propagazione V con la seguente relazione espressa in m/s arrotondando il valore ai più prossimi 10 m/s:

$$V = \frac{\ell}{T - (T_t - T_0)}$$

dove:

ℓ è la lunghezza della base di misura,

T è il tempo di propagazione tra trasmettitore e ricevitore,

T_t è il tempo impiegato dalle onde elastiche a percorrere, secondo la sua altezza, il cilindro o il prisma metallico di taratura fornito a corredo dello strumento,

T_0 è il tempo di percorrenza, predeterminato dal fabbricante, relativo al cilindro o del prisma di taratura.

b) correlazione tra velocità di propagazione, V , delle onde elastiche e la resistenza a compressione, R_c mediante specifica legge con determinazione dei valori dei coefficienti mediante prove distruttive su carote.

- ***Stima delle caratteristiche delle armature in opera mediante sonda trasmittente/ricevente di campo elettro-magnetico (pacometro)***

L'Affidatario dovrà eseguire le prove pacometriche in ossequio alla norma BS 1881 – 204: 2008.

Principio di funzionamento

Il pacometro rientra nei cosiddetti metodi magnetici, in quanto sfrutta le proprietà magnetiche del ferro per la localizzazione delle armature. Il funzionamento del pacometro si basa sul principio dell'induzione magnetica. Lo strumento consiste in una sonda emettitrice di campo magnetico collegata ad una unità di elaborazione digitale ed acustica.

La sonda è fatta scorrere lungo la superficie della membratura in calcestruzzo armato e dall'assorbimento del campo magnetico si è in grado di determinare la posizione delle armature, lo spessore del copriferro e, con buona approssimazione, il diametro dei ferri.

Modalità di esecuzione

Posizionare la sonda con l'asse longitudinale nella direzione ricercata dell'asse delle armature principali; procedere facendola scorrere lungo la superficie dell'elemento da indagare in direzione perpendicolare alle armature ricercate (la strumentazione emette un segnale di diversa intensità secondo la vicinanza ai tondini); segnata la posizione delle armature principali ricercare le staffe scorrendo la sonda parallelamente alla direzione delle stesse tracciando, man mano che si scansiona la superficie, la mappatura dei ferri di armatura rilevati tramite matita o gesso colorato; settare lo strumento per ripassare gli stessi punti segnati al fine determinare lo spessore del copriferro e il diametro delle armature.

Resoconto di prova

Il resoconto di prova deve includere:

- nome dello sperimentatore;
 - data e ora della prova;
 - caratteristiche tecniche principali della strumentazione utilizzata;
 - caratteristiche geometriche dell'elemento in prova;
 - identificazione inequivocabile della zona indagata;
 - schema delle armature rilevate con indicazione dello spessore di copriferro e del diametro con indicazione della precisione presunta.
- **Stima delle caratteristiche meccaniche in opera in base alla forza di estrazione (pull-out)**

L'Affidatario dovrà eseguire le prove di estrazione (pull-out) in ossequio alla norma UNI EN 12504-3:2005 (*"Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Parte 3: Determinazione della forza di estrazione"*).

Principio di funzionamento

Il metodo è basato sulla misura della forza necessaria ad estrarre dal calcestruzzo un inserto metallico standardizzato. La forza è applicata mediante un martinetto idraulico collegato all'inserto ed un anello di reazione che contrasta con la superficie del calcestruzzo.

Durante l'operazione viene estratto un cono di materiale e, pertanto, la prova è parzialmente distruttiva.

La forza di estrazione è rappresentativa di uno stato di sollecitazione complesso, ma il suo valore è correlabile con la resistenza a compressione. La correlazione tra forza d'estrazione e resistenza a compressione varia al variare della resistenza del calcestruzzo, ma è migliore delle correlazioni esistenti tra resistenza a compressione e indice di rimbalzo o velocità di propagazione delle onde elastiche.

Taratura della strumentazione

La strumentazione per le prove di estrazione non richiede taratura *in situ*. L'apparecchio di estrazione dovrà essere corredato di un sistema indicatore della forza massima applicata, e calibrato in modo che l'errore del valore letto sia inferiore a $\pm 2\%$.

Modalità di esecuzione

L'esecuzione delle prove dovrà svolgersi secondo le seguenti modalità:

- a) individuazione di una zona di misura idonea, i cui punti di misura dovranno risultare non coincidenti con aggregati affioranti e sufficientemente distanti dalle barre di armatura, dagli altri punti di misura e dagli spigoli dell'elemento;
- b) in ogni area di misura si dovranno effettuare almeno 3 estrazioni mediante la seguente procedura:
 - esecuzione del foro ortogonalmente alla superficie del calcestruzzo;
 - evacuazione della polvere dal foro, inserimento del tassello per tutta la sua lunghezza e sua forzatura per espansione contro le pareti del foro;
 - posizionamento del martinetto sul calcestruzzo ed inserimento del tirante nel foro del martinetto avvitandolo con forza nel tassello;
 - centratura del martinetto rispetto al tassello ed esecuzione della prova di estrazione;
 - l'incremento della pressione (o del carico) nel martinetto graduale e costante (0.5 ± 0.2 kN/s;

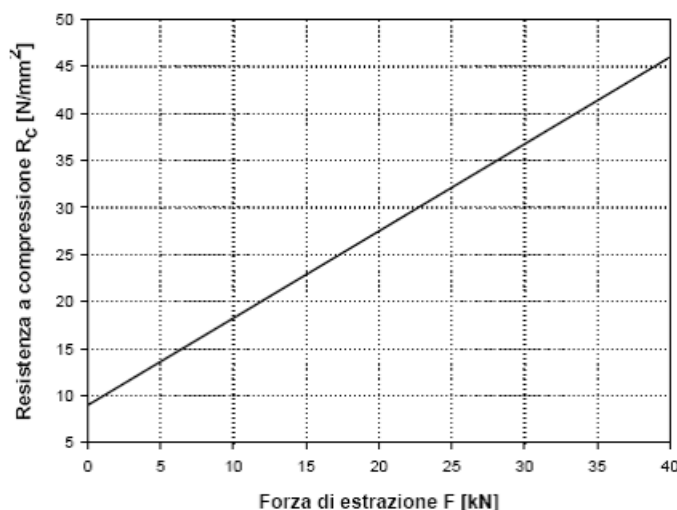
- rilievo della forza F di estrazione, in kN e registrazione del risultato.
- c) effettuate le 3 estrazioni, dovrà essere calcolata la media tra i 3 valori di F. Qualora uno di essi si discosti di più del 20% dal valore medio, tale valore dovrà essere sostituito dal risultato di un'ulteriore estrazione eseguita in prossimità delle altre; se anche in questo caso il criterio di accettazione non risulta verificato si dovranno ripetere le 3 estrazioni in una nuova zona adiacente.

Elaborazione delle misure

La correlazione tra la forza d'estrazione F, ricavata dalla pressione misurata al martinetto, e la resistenza cubica R_c è del tipo rappresentato nella figura a seguire e definito dalla seguente formula:

$$R_c = A + B F.$$

in cui i coefficienti A e B dovranno essere ricavati da dati di letteratura.



4.1.6 Documentazione da produrre

Il prodotto finale relativo alle indagini strutturali dovrà essere composto almeno dai seguenti documenti:

- Relazione tecnica generale inerente le modalità di svolgimento delle indagini e la descrizione del lavoro svolto;
- Planimetrie, sezioni e particolari relativi ai punti di indagine;
- Risultati per ogni prova effettuata;
- Scheda tecnica su ogni manufatto oggetto di indagine, contenente tutte le risultanze delle singole prove, l'elaborazione delle stesse, lo stato di consistenza, opportuna documentazione fotografica ed un giudizio complessivo sulla struttura oggetto di analisi;
- documentazione fotografica di tutti gli elementi oggetto dell'indagine e delle relative prove nonché planimetria dei punti di scatto.

I dati finali dovranno essere forniti al Committente sia in formato cartaceo sia digitale (documentazione tecnica word o pdf, elaborati grafici in DWG o DXF).

4.2 Indagini sulle apparecchiature elettromeccaniche e tubazioni di processo

Preventivamente all'esecuzione dei rilievi in oggetto l'Affidatario dovrà consultare presso gli uffici dell'ente gestore l'impianto di depurazione e del Comune di Patti la documentazione verificando, mediante sopralluogo, la rispondenza di quanto recuperato allo stato di fatto.

Tale attività è fondamentale per una verifica preventiva della completezza del repertorio, degli oggetti e della funzionalità dello schema logico dell'impianto esistente.

L'Affidatario del servizio dovrà sviluppare le indagini su tutte le apparecchiature elettromeccaniche e le tubazioni di processo dell'impianto di depurazione esistente con l'obiettivo di raggiungere una conoscenza adeguata e di dettaglio sia sulle apparecchiature elettromeccaniche installate che sulle tubazioni di processo.

Inoltre, l'affidatario dovrà effettuare delle prove di tenuta idraulica delle vasche dell'esistente impianto di depurazione, al fine verificare la corretta tenuta dei manufatti destinati ad accogliere liquidi nell'ambito della progettazione definitiva/esecutiva.

L'affidatario per ogni apparecchiatura (*a titolo indicativo: Pompe sommergibili, Pompe Mohno, Pompe dosatrici, Valvole attuate, Agitatori, Soffianti, Rotostaccio, Nastropressa, ecc*), dovrà produrre la documentazione e le informazioni riportati di seguito:

- Ubicazione
- Marca
- Tipo, numero di matricola, dati di targa
- Caratteristiche tecniche (potenza, potenzialità, ecc)
- Numero ore di lavoro effettuate
- Scheda tecnica della casa costruttrice
- Schede delle manutenzioni effettuate nell'ultimo anno
- Stato di esercizio delle apparecchiature in linea (sia in esercizio che non), identificazione delle cause di mal funzionamenti o dismissione.

L'affidatario per ogni linea di processo (*linea acque, linea fanghi, linee prodotti chimici, linea aria compressa, ecc*) dovrà produrre la documentazione e le informazioni riportati di seguito:

- planimetria dei percorsi
- tipo di tubazione (pead, acciaio, ecc)
- dimensioni
- stato di esercizio delle linee, riscontro della presenza di eventuali danni e/o malfunzionamenti ed identificazione delle cause di mal funzionamenti o dismissione.

L'affidatario alla luce del rilievo effettuato dovrà redigere una relazione tecnica dove viene formulato un giudizio sulla qualità, sulla efficienza, sull'affidabilità e sulla vita presunta dell'apparecchiatura e delle linee di processo indagate e la possibilità di un loro riutilizzo per l'impianto nella sua configurazione finale.

I dati finali dovranno essere forniti al Committente sia in formato cartaceo sia digitale (documentazione tecnica word o pdf, elaborati grafici in DWG o DXF).

L'accesso agli impianti e la necessità di manovrare le apparecchiature esistenti per l'espletamento delle indagini dovranno essere preventivamente concordati ed autorizzati dal soggetto preposto alla gestione e al servizio a cui le apparecchiature si riferiscono.

L'Affidatario dovrà mettere a disposizione materiali, attrezzature e mano d'opera necessari all'esecuzione delle indagini e alla manovra delle apparecchiature.

4.3 Indagini sull'impianto elettrico

Preventivamente all'esecuzione dei rilievi in oggetto l'Affidatario dovrà consultare presso gli uffici dell'ente gestore l'impianto di depurazione e del Comune di Patti la documentazione verificando, mediante sopralluogo, la rispondenza di quanto recuperato allo stato di fatto.

In particolare, sulla scorta della documentazione recuperata, dovrà essere verificata la rispondenza con le disposizioni del Legge (D.M. 37/2008 e ss.mm.ii.).

Tale attività è fondamentale per una verifica preventiva della completezza del repertorio, degli oggetti e della funzionalità dello schema logico dell'impianto elettrico esistente.

Sarà a suo carico, prima dell'esecuzione dei rilievi, l'acquisto di quanto è necessario e ogni altro onere per l'esecuzione dei servizi in modo completo ed a perfetta regola d'arte.

L'affidatario dovrà rilevare le linee di consegna, sezionamento, misura, trasformazione ed eventuale rifasamento. Si dovrà provvedere al rilievo dei singoli quadri elettrici. Dovranno essere rilevate le sezioni delle linee di alimentazione dei principali quadri dislocati all'interno dell'impianto di depurazione e dell'impianto di terra.

L'affidatario alla luce del rilievo effettuato dovrà formulare un giudizio sulla qualità, sulla efficienza, sull'affidabilità e sulla vita presunta dell'impianto elettrico e la possibilità di un suo riutilizzo per l'impianto nella sua configurazione finale.

Il prodotto finale relativamente al rilievo dell'impianto elettrico sarà composto almeno dai seguenti documenti:

- Planimetria distribuzione linee elettriche e ubicazione quadri;
- Pianta, prospetto e sezione della cabina di trasformazione;
- Schema elettrico di cabina;
- Schema logico distribuzione quadri elettrici;
- Schema unifilare quadri elettrici;
- Schede monografiche quadri elettrici;
- Schede monografiche cavidotti;
- Relazione sullo stato di consistenza.

I dati finali dovranno essere forniti al Committente sia in formato cartaceo sia digitale (schema unifilare quadri e planimetria distribuzione in DWG o DXF).

L'accesso agli impianti e la necessità di manovrare le apparecchiature elettriche esistenti per l'espletamento delle indagini dovranno essere preventivamente concordati ed autorizzati dal soggetto preposto alla gestione e al servizio a cui le apparecchiature si riferiscono.

L'Affidatario dovrà mettere a disposizione materiali, attrezzature e mano d'opera necessari all'esecuzione delle indagini e alla manovra delle apparecchiature.

PARTE V

SPECIFICHE TECNICHE RELATIVE AL RILIEVO DELLA CONDOTTA DI SCARICO DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE

5 PARTE V – RILIEVO CONDOTTA DI SCARICO DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE

Il rilievo della condotta di scarico dell'impianto oggetto del presente capitolato è da intendersi riferito alla prestazione **a.4)** come riportato nel prg 1.2.

Il rilievo della condotta di scarico sarà effettuato per individuare il corretto tracciato della condotta dall'impianto di depurazione fino al punto di scarico a mare. L'intera condotta di scarico ricade per un primo tratto a terra, dall'impianto fino al limite della battigia (compreso l'attraversamento dell'alveo del Torrente Timeto), e un secondo tratto a mare della condotta sottomarina fino al punto di scarico.

Il rilievo della condotta di scarico per il tratto a terra seguirà quanto descritto e prescritto nella Parte II del presente documento.

Il rilievo della condotta sottomarina è mirato ad acquisire una conoscenza dettagliata su:

- batimetria dello specchio acqueo in cui giace la condotta sottomarina;
- stato e verifica della funzionalità della condotta sottomarina per tutto il suo sviluppo e dei diffusori terminali.

5.1 Attività da espletare e documentazione da produrre

L'Affidatario dovrà svolgere indagini dirette e strumentali volte alla ricognizione del fondale marino su cui insiste la condotta sottomarina e all'accertamento dello stato di consistenza e funzionamento della condotta sottomarina stessa.

- Indagini dirette:

La ricognizione visiva del fondale deve essere eseguita secondo lo sviluppo della condotta sottomarina e dei diffusori, con l'ausilio del natante appositamente attrezzato che percorrerà le rotte prestabilite alla velocità massima di 1 nodo. L'operatore subacqueo sarà agganciato e trainato a mezzo di dispositivo corredato di galleggiante e corpo morto, per mantenere costante la profondità di immersione e consentire il disimpegno rapido dell'operatore in caso di necessità. La ricognizione dovrà essere impostata su un programma di rotte parallele con interasse delle sequenze che deve tenere conto delle condizioni di visibilità sul fondale e del campo visivo dell'operatore e consentire un adeguato margine di sovrapposizione. La rotta e la posizione del natante verrà controllata da un ricevitore GPS a correzione differenziale collegato a un p.c. dotato del software in grado di definire in tempo reale la posizione dell'imbarcazione.

Durante le operazioni, che avverranno solo durante le ore diurne su più turni di lavoro, compatibilmente con le condizioni di sicurezza degli operatori subacquei, in condizioni meteorologiche adeguate, i sommozzatori saranno assistiti da un mezzo nautico di superficie di appoggio dotato di apparato radio ricetrasmittente in onde VHF, in grado di comunicare sia con gli operatori in immersione che con la Capitaneria di Porto di Patti.

Il sistema deve permettere di visualizzare le rotte tracciate dal programma di navigazione, nonché la direzione e velocità effettive del natante, che devono essere registrate su supporto magnetico. La registrazione conterrà anche l'indicazione della data e ora di passaggio sui punti

della rotta effettiva tracciata. L'operatore subacqueo sarà in costante contatto radio con l'imbarcazione in superficie, manovrata da un addetto alla navigazione e da un suo assistente. Le segnalazioni di possibili criticità della condotta sottomarina devono essere annotate dal programma di navigazione con la registrazione della posizione del punto segnalato.

Le aree non accessibili al natante, come quelle prossime alla linea di costa, saranno indagate dall'operatore subacqueo con l'aiuto di riferimenti fissi a terra ed eventuali sagole e gavitelli a mare, riferiti ad apposita cartografia, dove verranno registrati i punti di immersione. Il rilievo dei punti di interesse e di segnalazione, nel caso non fosse utilizzabile il sistema GPS, verrà effettuato con i mezzi più adatti forniti dalla topografia. Al termine della fase di ricognizione verrà prodotta una mappa delle segnalazioni, su cui devono essere annotate le coordinate dei punti, la data e l'ora delle segnalazioni e la traccia delle rotte effettivamente seguite durante le indagini.

- Indagini strumentali:

Sull'area del fondale su cui insiste la condotta sottomarina e i due diffusori sarà condotta un'indagine di approfondimento e in particolare il rilievo batimetrico strumentale di dettaglio mediante sistema con ecoscandaglio Multibeam Echosounder.

Una volta acquisite le batimetrie del fondale si procederà all'esecuzione di un rilievo con un sistema di rilevamento morfologico (Side Scan Sonar) capace di acquisire immagini paragonabili a foto aeree, per individuare l'integrità della condotta ed eventuali anomalie.

Dovrà essere altresì effettuata una ripresa filmata dell'area interessata dalla condotta sottomarina e dei diffusori. I rilievi "visual inspection" saranno eseguiti da operatori subacquei altamente qualificati che si avvarranno di apposita strumentazione di ripresa. E' inoltre richiesto che il trasferimento dei dati audio/video delle riprese venga assicurato in tempo reale fra l'operatore subacqueo e la postazione di bordo.

Le riprese saranno fornite su supporti informatici (CD-ROM o DVD) su file in formato mpg o avi, con le necessarie indicazioni sulla data e l'ora della ripresa.

In conclusione, sarà prodotta una relazione illustrante le attività eseguite, i risultati delle indagini e le criticità rilevate sui manufatti ispezionati (condotte, diffusori, blocchi di ancoraggio e barriere di protezione). Eventuali ritrovamenti, anomalie, criticità, rotture, collassi della tubazione, spostamenti significativi dal normale asse di sviluppo della stessa, malfunzionamento dei sistemi di ancoraggio ecc. verranno documentati anche con fotografie subacquee che saranno riferite a una planimetria schematica orientata indicante i punti di vista delle riprese fotografiche.

L'Affidatario dovrà restituire il profilo longitudinale della condotta sottomarina e la carta batimetrica.

5.2 Attrezzature e strumentazione

Per l'esecuzione del rilievo batimetrico la strumentazione adoperata sarà il Multibeam digitale ad alta risoluzione con frequenza operativa minima di 400 kHz, interfacciato ad un sistema di posizionamento DGPS, un sensore di correzione inerziale di moto (MRU) ed alla girobussola.

I dati multibeam dovranno essere corretti per la differente propagazione del suono lungo la colonna d'acqua tramite profilature con sonda di velocità da eseguirsi all'inizio ed alla fine di ogni giornata di rilievo.

Il sistema di posizionamento per le indagini batimorfologiche dovrà essere del tipo DGPS ed andrà esplicitato quale operatore fornirà il servizio di correzione differenziale di tipo "marine offshore" per posizionamento al largo della costa, con livello di precisione H e V contenuto entro

i 30 cm. A fine lavori andrà allegata la copia della scheda di attivazione che attesti l'effettiva funzionalità delle modalità richieste nel periodo e nelle aree di esecuzione dei lavori.

Side Scan Sonar (SSS) digitale equipaggiato con sistema di acquisizione ad alta frequenza (minimo 400kHz). Tutti gli strumenti dovranno essere interfacciati ad un sistema di navigazione e ad un sistema di posizionamento. Metodo di posizionamento apparecchiature subacquee Side Scan Sonar tramite USBL o pastecca conta metri.

Per il corretto funzionamento del SSS, l'imbarcazione impiegata per i rilievi dovrà essere munita di opportuno verricello idrografico per il corretto impiego del SSS e di pastecca contametri digitale del cavo erogato interfacciato al software di navigazione.

Parametri geodetici

Le attività di rilievo dovranno essere effettuate usando i seguenti parametri geodetici:

- ellissoide: WGS84;
- proiezione: UTM32 e UTM33;
- sistema di riferimento altimetrico: livello medio mare o zero cartografico.

Posizionamento di superficie

Il posizionamento di superficie in mare dovrà essere garantito dall'impiego di sistemi satellitari DGPS con correzione differenziale real time da satellite. Tale correzione dovrà garantire una precisione planare di 20-30 cm.

Test e calibrazioni

Dovranno essere eseguite tutte le calibrazioni preliminari e controlli strumentali per assicurare il buon funzionamento della strumentazione secondo le classiche procedure di acquisizione dati Multibeam e Side Scan Sonar.

5.3 Processamento e restituzione dei dati acquisiti

Dati

I dati grezzi e processati dovranno essere georiferiti al sistema WGS84 e proiezione UTM32 e UTM33, livello di riferimento al livello medio mare.

I dati e le carte dovranno essere consegnate su supporto informatico (DVD o dispositivo di memoria esterna USB), compatibili con ArcMap10 e QGIS in dotazione alla nostra Agenzia. Dovrà essere consegnato un report monografico contenente una descrizione dell'esecuzione del lavoro, le procedure di calibrazione svolte, lo svolgimento dell'acquisizione e dell'elaborazione dei dati.

Dati batimetrici

I dati acquisiti da sistema Multibeam dovranno essere valorizzati per mezzo dello stesso applicativo utilizzato durante la fase di operazioni sul campo.

I dati batimetrici saranno corretti per l'escursione di marea acquisendo i dati delle stazioni mareografiche più prossime alle aree di lavoro.

Dopo il filtraggio ed elaborazione preliminare, i dati Multibeam dovranno essere utilizzati per la costruzione di un DTM del fondo a maglia quadra di dimensioni sufficienti per rispondere in modo adeguato alle finalità del rilievo (minore o uguale a 5x5m).

I dati batimetrici dovranno essere forniti in formato leggibile dalle piattaforme GIS, sia come griglia (ESRI GridFile, ASCII, griglia netCDF, etc) che come isobate (ShapeFile).

Dati morfologici

I dati acquisiti in forma digitale dall'apposita stazione, dovranno essere processati mediante idoneo software (elaborazione dati per l'esportazione delle immagini del side scan sonar). Il processo di trattamento dei records dovrà prevedere il controllo di qualità delle registrazioni side scan sonar avendo cura di evidenziare la presenza di eventuali echi spuri e provvedere alla costruzione del fotomosaico utilizzando software appropriato.

Lo stesso modulo infine dovrà convertire le immagini in altri formati usati dalle più comuni piattaforme grafiche e non (TIFF, JPEG, etc..) e dovrà essere restituito in formato leggibile da piattaforme GIS (GeoTIFF, raster georeferenziato). Successivamente dovrà essere effettuata l'interpretazione geomorfologica dei dati rilevati mediante Side Scan Sonar e Multibeam Echo Sounder.

Cartografia

La cartografia del survey bati-morfologico dovrà contenere coordinate geografiche riferite al sistema WGS84 e proiezione UTM32 e UTM33, livello di riferimento medio mare o zero cartografico.

Dovranno essere prodotte le seguenti carte in idonea scala di rappresentazione per stampe A0:

- carta batimetrica con isobate ogni 0.50 mt (in caso di basso gradiente batimetrico 0.25mt);
- carta del fotomosaico SSS;
- restituzione della cartografia in formato Shape file per utilizzo su piattaforma GIS;
- carta dei tracciati dei rilievi batimetrici e delle video ispezioni.

Le immagini video, con overlay della posizione, data ed ora del rilievo, dovranno essere memorizzate su supporto informatico (DVD o memoria esterna) e differenziate per transetto video.

I video di ogni singolo transetto dovranno essere restituiti su supporto (DVD o memoria esterna) e in formato mp4.

PARTE V

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

6 PARTE V – INDAGINI E CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Al fine di poter procedere alla valutazione, ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii, delle caratteristiche chimiche dei terreni di scavo presenti all'interno dell'area destinata alle opere in oggetto e quindi all'idoneità e compatibilità ambientale degli stessi per la loro reperibilità in loco e per il loro riutilizzo, è prevista la realizzazione di una specifica campagna di indagine, secondo i criteri definiti dal D.M. 161/2012, mediante il prelievo di campioni di terreno da punti di indagine da sottoporre ad analisi di tipo chimico-ambientale di cui al sotto descritto dettaglio prestazionale.

La normativa di riferimento è rappresentata principalmente dalle seguenti norme:

- D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. "Norme in materia ambientale";
- D.M. Ambiente 10 agosto 2012, n. 161 "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo";
- 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.

In particolare in questa fase, sono stati considerati gli allegati n.2 e n. 4 del D.M. 10 agosto 2012 n.161 riportando rispettivamente le “PROCEDURE DI CAMPIONAMENTO IN FASE DI PROGETTAZIONE” e le “PROCEDURE DI CARATTERIZZAZIONE CHIMICO-FISICHE E ACCERTAMENTO DELLE QUALITA' AMBIENTALI”.

Il presente elaborato contiene le specifiche tecniche per l'esecuzione di suddette indagini e ne determinano in modo prioritario le modalità di esecuzione e di valutazione dei lavori di indagine ambientale.

Per l'appalto si dovrà, quindi, fare riferimento al presente Programma delle Indagini, che indica il numero, la profondità e l'ubicazione delle indagini da eseguirsi, il tipo e la frequenza dei campionamenti da effettuare, il tipo e il numero delle prove di laboratorio. Eventuali variazioni al programma di indagine potranno essere valutate e definite dalla Stazione Appaltante in corso d'opera a seguito delle risultanze delle indagini stesse.

L'Affidatario dovrà eseguire le attività in ottemperanza alle Leggi, ai regolamenti vigenti ed alle prescrizioni delle Autorità competenti, in conformità agli ordini che saranno impartiti dalla Stazione Appaltante.

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.

6.1 Piano di campionamento e modalità esecutive

Relativamente a quanto previsto dall'Allegato 2 al D.M. 161/2012 nella nuova area, interessata dall'ampliamento dell'impianto di depurazione, si prevedono un totale di n. 3 punti di indagine all'interno di detto areale.

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

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 l'obiettivo di ricostruire il profilo verticale della concentrazione degli inquinanti nel terreno, così come definito in Allegato 4 al D.M. 161/2012 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 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.M. 161/2012, 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 GPS di inquadramento geografico di ogni singolo punto di indagine e a seguito delle operazioni di carotaggio dovrà essere redatta una specifica scheda stratigrafica e 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 tale da evitare rotture accidentali dei recipienti durante il trasporto.

Inoltre, 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, 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.

6.2 Indagini e prove chimiche di laboratorio

L'attività del laboratorio di prova dovrà essere condotta in accordo alla norma UNI-CEI-EN-ISO/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, fornito di tutte le apparecchiature necessarie per la corretta esecuzione delle analisi in programma e dotato di un sistema per l'identificazione dei campioni e delle parti di campioni da sottoporre a prova (provini).

Tutti i campioni e 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 e il sistema di identificazione utilizzato durante il prelievo in sito, in modo che i risultati delle prove di laboratorio siano sempre chiaramente attribuibili.

Le prove di laboratorio dovranno essere eseguite secondo il programma di prove di laboratorio proposte dall'Affidatario alla 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.

Le prove saranno eseguite, salvo diversa indicazione, in accordo agli standard di prova indicati nelle presenti Specifiche Tecniche.

Di seguito, per ciascuna prova elencata, viene riportata la normativa di riferimento a cui il laboratorio dovrà di regola attenersi nell'esecuzione delle prove e che dovrà essere indicata nel rapporto di prova.

Alla consegna dei certificati di prova dovrà essere fornita anche 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 alle concentrazioni di ciascun parametro ricercato.

6.3 Analisi di caratterizzazione chimica della matrice solida

Le analisi chimiche dovranno essere condotte, con inizio nelle 24 ore successive dal ricevimento dei campioni da parte del laboratorio di analisi, adottando metodologie ufficialmente riconosciute, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite. Nell'impossibilità di raggiungere tali limiti di quantificazione dovranno essere utilizzate le migliori metodologie analitiche ufficialmente riconosciute che presentino un limite di quantificazione il più prossimo ai valori di cui sopra.

Di seguito si riportano dettagliatamente, per i parametri ricercati, le procedure analitiche da applicare:

parametro	metodo analitico
cromo totale	EPA3051A + EPA6010C
cromo VI	EPA 3060 A + EPA 7196 A
zinco	EPA3051A + EPA6010C
piombo	EPA3051A + EPA6010C
cadmio	EPA3051A + EPA6010C
nicchel	EPA3051A + EPA6010C
rame	EPA3051A + EPA6010C
arsenico	EPA3051A + EPA6010C
cobalto	EPA3051A + EPA6010C
Mercurio	IRSACNR-64vol.3met.10
idrocarburi c>12	ISO 16703:2004
amianto	D.M. 06/09/94 AH.1 Parte B

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 provvedere a compilare un Rapporto di Prova (certificato) in cui saranno riportati i risultati delle determinazioni analitiche effettuate.

Ciascun Rapporto di Prova firmato da chimico 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.

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

Le modalità operative dovranno garantire il controllo e la qualità delle operazioni dal campionamento alla redazione dei dati analitici compreso 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.

6.4 Valutazione della pericolosità o meno del rifiuto e test di cessione ai sensi del D.M. 05/02/1998 ALL. 3 e ss.mm.ii.

Al fine di una ipotesi di conferimento e smaltimento dei materiali di scavo in impianto di recupero dovrà essere valutata, mediante specifiche analisi la pericolosità ai sensi del regolamento 1357/2014 o meno del rifiuto al fine della attribuzione dello specifico codice CER e la valutazione della possibilità di conferimento in impianto di recupero mediante specifiche prove di cessione ai sensi del D.M. 05/02/1998 alleg. 3 e ss.mm.ii..

A riguardo delle Prove di Cessione nella seguente tabella si riportano, per i parametri ricercati le procedure analitiche che dovranno essere applicate:

Test di cessione ai fini ripristino ambientale ai sensi del DM. 05/02/1998 – alleg.. 3 e ss.mm.ii. riutilizzo rifiuti non pericolosi per il conferimento in centri di recupero.

parametro	metodo analitico
nitrati	UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4020 Man 29/03
fluoruri	UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4020 Man 29/03
solfati	UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4020 Man 29/03
cloruri	UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4020 Man 29/03

cianuri	UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4070 Man 29/03
bario	UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29/03
rame	UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29/03
zinco	UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29/03
berillio	UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29/03
cobalto	UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29/03
nichel	UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29/03
vanadio	UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29/03
arsenico	UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29/03
cadmio	UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29/03
cromo totale	UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29/03
piombo	UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29/03
selenio	UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 3260 (A) Man 29/03
mercurio	UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 3200 (A2) Man
richiesta chimica di ossigeno (cod)	UNI EN 12457-2:2004 + MI:PO 053 AQ rev 1/A 2011
concentrazione ioni idrogeno	UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2060 Man 29/03
conducibilità'	UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2030 Man 29/03
amianto	D.M. 06/09/94 AH.1 Parte B

Qualora i valori riscontrati per i parametri ricercati per i singoli campioni evidenziassero il superamento dei valori limite di cui al Test di Cessione ai sensi del D.M. 05/02/1998 Alleg. 3 e ss.mm.ii. gli stessi campioni verranno sottoposti a prove di cessione ai sensi del D.M. 27/09/2010 ai fini della loro ammissione in discarica per lo smaltimento definitivo.

Per ogni campione analizzato il laboratorio provvedere a compilare un Rapporto di Prova (certificato) in cui saranno riportati i risultati delle determinazioni analitiche effettuate. Ciascun Rapporto di Prova firmato da chimico 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.

Le modalità operative dovranno garantire il controllo e la qualità delle operazioni dal campionamento alla redazione dei dati analitici compreso la rintracciabilità in ogni fase operativa. Le attività sopra descritte in fase di esecuzione delle prove dovranno essere eseguite da personale tecnicamente qualificato.

PARTE VI

SPECIFICHE TECNICHE RELATIVE ALLA REDAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO, ALLA DIREZIONE DEI LAVORI E DEL COORDINAMENTO PER LA SICUREZZA

7 PARTE VI – PRINCIPI GENERALI PER LA PROGETTAZIONE

La progettazione definitiva/esecutiva dell'intervento dovrà essere redatta sulla base delle indicazioni del documento ED 1.1 *“Relazione tecnica-illustrativa e determinazione dell'importo da porre a base di gara”* e dovrà essere sviluppata su tutta l'area oggetto di intervento così come individuata negli elaborati TAV. 6 e TAV. 7.

L'attività progettuale dovrà avere come fine fondamentale la realizzazione di un intervento di qualità e tecnicamente valido, nel rispetto dei vincoli normativi e del miglior rapporto fra i benefici e i costi globali di costruzione, manutenzione e gestione.

L'attività dovrà essere informata 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 e 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.

Il progetto definitivo/esecutivo dovrà essere redatto nel rispetto degli standard dimensionali e di costo, come definiti nel documento ED 1.1 ed in modo da 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.

L'attività di progettazione dovrà considerare anche il contesto in cui l'intervento si inserisce in modo che esso non pregiudichi l'accessibilità, l'utilizzo e la manutenzione delle opere, degli impianti e dei servizi esistenti e dovrà integrarsi sinergicamente con l'impianto di depurazione esistente.

Il progetto dovrà essere redatto secondo criteri diretti a salvaguardare i lavoratori nella fase di costruzione e in quella di esercizio, gli utenti nella fase di esercizio, nonché la popolazione delle zone interessate dai fattori di rischio per la sicurezza e la salute. Le misure di prevenzione dovranno essere esplicitate in modo dettagliato nei relativi elaborati di progetto.

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, quando 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.

Qualora siano possibili più soluzioni progettuali, le scelte progettuali dovranno avvenire mediante l'impiego di una metodologia di valutazione qualitativa e quantitativa, multicriteri o multi obiettivi, tale da permettere di dedurre una graduatoria di priorità tra le soluzioni progettuali possibili ed una scelta improntata all'oggettività nel rispetto dei vincoli normativi di cui alla direttiva comunitaria 91/271/CEE e del D.lgs. 152/2006.

La progettazione definitiva/esecutiva dovrà essere predisposta in conformità alle regole e 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, le norme armonizzate e

le omologazioni tecniche ove esistenti. Le relazioni tecniche dovranno indicare la normativa applicata.

La progettazione dovrà prevedere misure atte a evitare effetti negativi sull'ambiente e sul paesaggio in relazione sia all'attività di cantiere che alle attività di gestione ed esercizio dell'impianto. A tal fine gli elaborati progettuali dovranno comprendere:

- uno studio della viabilità di accesso al cantiere, ed eventualmente la progettazione di quella provvisoria, in modo che siano contenuti l'interferenza con il depuratore in esercizio ed il pericolo per le persone e l'ambiente;
- l'indicazione degli accorgimenti atti ad evitare inquinamenti del suolo, acustici, idrici ed atmosferici.

L'attività di progettazione dovrà comprendere la specifica progettazione di un accurato sistema di telecontrollo dell'impianto di depurazione. Il sistema dovrà garantire il controllo di tutte le sezioni di trattamento dell'impianto, con la ricezione in tempo reale di tutti i dati idraulici, misure chimico-fisiche e biologiche ad un database collegato con un portale, accessibile mediante internet, dove mediante un quadro sinottico sia possibile leggere in tempo reale le misurazioni dei dati e leggere i relativi dati storici. Inoltre, il sistema dovrà essere predisposto al settaggio di valori soglia, che se superati inviino in automatico degli allarmi mediante e-mail e sms o che opportunamente programmati inviino dei rapporti periodici.

7.1 Prescrizione per lo sviluppo della progettazione

Lo sviluppo della progettazione dovrà seguire le prescrizioni del presente progetto di servizi e le indicazioni della Stazione Appaltante. In particolare, con riferimento alle procedure di dimensionamento dovranno essere seguite le seguenti prescrizioni:

1. il dimensionamento delle varie unità deve essere effettuato in funzione delle diverse condizioni di alimentazione dell'impianto, tenendo conto che si tratta di un sistema fognario unitario;
2. il dimensionamento e la verifica devono tenere conto delle temperature di esercizio sia in condizioni invernali che estive;
3. la concentrazione della biomassa nel comparto biologico da considerare nel calcolo di verifica non dovrà essere superiore a 5 kgMLSS/m^3 ;
4. la superficie dell'unità di sedimentazione finale dovrà essere dimensionata sulla base di un valore del Flusso Solido pari a $5\text{-}6 \text{ kgMLSS/m}^2 \times \text{h}$ e un carico idraulico in corrispondenza alla portata media nera pari a $0,8 \text{ m/h}$ ed di un valore del Flusso Solido $< 9 \text{ kgMLSS/m}^2 \times \text{h}$ in corrispondenza alla portata massima in tempo di pioggia;
5. il grado di stabilizzazione dei fanghi di supero deve essere compatibile con lo smaltimento degli stessi unitamente ai Rifiuti Urbani (RU);
6. la soluzione progettuale dovrà prediligere la possibilità di utilizzare le opere civili esistenti qualora in buono stato.

Inoltre, si specifica che la progettazione dovrà altresì includere quanto necessario alla funzionalità dell'impianto di depurazione e pertanto dovrà comprendere la progettazione di tutte le opere e apparecchiature necessaria all'esercizio dell'impianto. Si riporta di seguito un elenco indicativo delle opere/apparecchiature che dovranno essere oggetto della progettazione:

- Strumentazione di processo
- Stazione di produzione di aria compressa
- Stazione di dosaggio prodotti chimici (es. cloruro ferrico, polielettrolita, ecc)

- Cabina elettrica di ricezione in media tensione e trasformazione, quadri elettrici di potenza e controllo
- Sistema di telecontrollo
- Pozzetti di campionamento sull'ingresso e sull'uscita del refluo e predisposizione per l'installazione di campionatori automatici
- Interconnessioni con l'impianto esistente
- Fabbricati tecnici e di servizio, la viabilità e opere di sistemazione ambientale e di mascheramento manufatti
- Eventuali interventi di manutenzione straordinaria sulla condotta sottomarina

Le apparecchiature e gli edifici dovranno essere adeguatamente insonorizzati al fine di ridurre il rumore entro i limiti di legge.

Al fine di garantire sia una buona elasticità di funzionamento sia un costante e continuativo servizio, sempre ad alti livelli di rendimento, le fasi depurative dovranno avere i macchinari, le apparecchiature elettromeccaniche, gli organi di regolazione, corredate delle riserve in numero opportuno, in funzione al servizio deve essere previsto un sistema di generazione energia per l'emergenza, ad inserzione automatica, al servizio delle principali utenze vitali per l'impianto.

8 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

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

- D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.;
- D.P.R. 207/2010 (per gli articoli rimasti in vigore);
- Direttiva 91/271/CEE del Consiglio del 21/5/1991;
- Guida alla progettazione dei sistemi di collettamento e depurazione delle acque reflue urbane – ANPA – Manuale 1/2001
- Circolare Ministero LL.PP. - Servizio Tecnico Centrale - 7 gennaio 1974, n. 11633. "Istruzioni per la progettazione delle fognature e degli impianti di trattamento delle acque di rifiuto";
- Decreto Legislativo 18 agosto 2000, n. 258 "Disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, in materia di tutela delle acque dall'inquinamento, a norma dell'articolo 1, comma 4, della legge 24 aprile 1998, n. 128";
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" e ss.mm.ii.;
- Decreto Legislativo 9 aprile 2008, N. 81 "Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro";
- UNI EN 476/99 Requisiti generali per componenti utilizzati nelle tubazioni di scarico, nelle connessioni di scarico e nei collettori di fognatura per sistemi di scarico a gravità;
- UNI EN 752/2008 Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici;
- UNI EN 12666-1:2006 Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Polietilene (PE) - Parte 1: Specificazioni per i tubi, i raccordi e il sistema
- UNI EN 1401-1:1998 Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Specificazioni per i tubi, i raccordi ed il sistema;
- UNI EN 1916/2004 Tubi e raccordi di calcestruzzo non armato, rinforzato con fibre di acciaio e con armature tradizionali;
- UNI EN 1917/2004 Pozzetti e camere di ispezione di calcestruzzo non armato, rinforzato con fibre di acciaio e con armature tradizionali;

- UNI EN 12201-1:2004 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) – Generalità;
- UNI EN 12201-2:2004 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) – Tubi;
- UNI EN 12201-3:2004 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) – Raccordi;
- UNI 10749-5: 2003 – Manutenzione – Guida per la gestione dei materiali per la manutenzione

9 PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

9.1 Contenuti generali del progetto definitivo/esecutivo e sua articolazione

La progettazione dovrà essere sviluppata in modo da integrare in un'unica soluzione le due progettazioni previste nel D.P.R. 207/2010, ossia progettazione definitiva (art. 24 del D.P.R. 207/2010) ed esecutiva (art. 33 del D.P.R. 207/2010).

Il progetto definitivo/esecutivo dovrà costituire la ingegnerizzazione di tutte le lavorazioni e, pertanto, dovrà definire compiutamente ed in ogni particolare architettonico, strutturale ed impiantistico l'intervento da realizzare. Restano esclusi soltanto i piani operativi di cantiere, i piani di approvvigionamenti, nonché i calcoli e i grafici relativi alle opere provvisori.

Tutti gli elaborati sopra richiamati dovranno essere sviluppati secondo le indicazioni contenute nella Parte II, Titolo II, Capo I, Sezione III e IV del D.P.R. 207/2010.

La progettazione definitiva/esecutiva, ai sensi del D.P.R. 207/2010, dovrà comprendere almeno i seguenti elaborati:

- rilievi piano altimetrici e studio dettagliato di inserimento urbanistico;
- rilievo 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;
- relazione geotecnica;
- relazione geologica;
- 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;
- 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 del D.P.R. 207/2010 potrà valutare di integrare i livelli di definizione e i contenuti degli elaborati componenti il progetto.

9.2 Contenuti peculiari del progetto

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

- dimensionamento e calcoli del processo depurativo esteso a tutte le fasi che compongono l'impianto nelle varie combinazioni possibili di esercizio
- schemi a blocchi quantificati con riportato per ogni sezione di processo, i bilanci di massa e i flussi di materia (refluo in ingresso ed uscita; reagenti immessi; fanghi prodotti. ecc)
- definizione degli equipaggiamenti idraulici, meccanici ed elettromeccanici
- definizione del sistema di telecontrollo e teleconduzione e degli apparati di emergenza;
- rendimenti delle macchine e costi di gestione dell'impianto con esplicitazione dei dati garantiti
- tutti gli elementi che concorrono alla formazione dei costi di gestione di tutte le fasi di processo presenti nell'impianto di depurazione.
- dimensionamento ottimale (punto di convenienza economica) delle condotte prementi;
- verifica delle condotte prementi alle condizioni di moto vario, con conseguenti scelte progettuali di dimensionamento strutturale e di inserimento di dispositivi di protezione;
- definizione delle caratteristiche degli scarichi di emergenza nei suoi aspetti idraulici ed ambientali;
- progettazione delle apparecchiature e delle installazioni elettriche;
- definizione delle caratteristiche di esercizio per quanto riguarda manutenzione periodica e straordinaria, modalità di funzionamento, durata prevista dei principali organi meccanici e conseguenti interventi sostitutivi 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.

La relazione descrittiva dovrà fornire i chiarimenti atti a dimostrare la rispondenza del progetto alle finalità dell'intervento, il rispetto del prescritto livello qualitativo, dei conseguenti costi e dei benefici attesi.

In particolare nella fase di progettazione devono essere definiti i criteri utilizzati per le scelte progettuali, le caratteristiche prestazionali e descrittive dei materiali prescelti, nonché i criteri di progettazione delle strutture e degli impianti, in particolare per quanto riguarda la sicurezza, la funzionalità e l'economia di gestione.

9.3 Sostenibilità ambientale e ottimizzazione energetica

Il progetto definitivo/esecutivo deve essere corredato da apposita analisi della sostenibilità ambientale che evidenzii, 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.

Al fine di ottimizzare il bilancio energetico, il Progetto dovrà prevedere, nei termini compatibili con il vincolo delle risorse, e nei punti dove ciò sia tecnicamente possibile, l'installazione di pannelli fotovoltaici opportunamente collegati in modo da creare una “rete” di autoproduzione a servizio di tutto il sistema di trattamento.

9.4 Relazioni specialistiche

Le relazioni specialistiche andranno sviluppate sulla base di 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 pareri e nulla osta necessari.

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, distinte per paragrafo, 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.

9.4.1 Relazioni specialistiche – relazione geologica

Gli studi ed i rilievi di campagna dovranno essere estesi ad una fascia tale da consentire la corretta comprensione di tutti i fenomeni; in ogni caso, in corrispondenza dell'area oggetto dell'intervento, dovranno essere condotti i necessari approfondimenti per disporre dei contenuti tecnici per una restituzione grafica in scala 1:2000.

Relazione geologica - contenuti: (minimi e non esaustivi)

- 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 dell'infrastruttura;
- 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 legate alle scelte di tracciato o del manufatto;
- definizione del modello geologico-tecnico del suolo e del sottosuolo finalizzato alla definizione degli interventi di stabilizzazione dei versanti, contrasto delle azioni erosive delle acque di superficie, eventuale ripristino delle opere d'arte e di sostegno, criteri per la scelta delle fondazioni delle opere, delle sezioni di scavo;
- 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 e non esaustivi) scala : 1:5.000 con stralci in scala 1:2.000

L'elaborato rappresenta ed integra i dati contenuti nella relazione geologica ed 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 e pregresse, 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 i singoli fenomeni ovvero per il dimensionamento di singoli interventi (frane, opere di sostegno, ecc.).

Carta geomorfologica - contenuti: (minimi e non esaustivi) scala: 1:5.000 con stralci in scala 1:2.000

L'elaborato rappresenta ed integra i dati contenuti nella relazione geologica ed in particolare riporta le formazioni di copertura e quelle di substrato raggruppando queste ultime in gruppi omogenei per caratteristiche chimico-fisiche e composizionali, le forme di erosione e di accumulo della superficie in studio evidenziandone i caratteri morfo grafici e morfo metrici, 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 quest'ultime indicazioni circa la loro presunta evoluzione del tempo. Inoltre, saranno evidenziate le zone soggette ad erosione fluviale, 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 i singoli fenomeni ovvero per il dimensionamento di singoli interventi (frane, opere di sostegno, ecc.).

Profili geologici - contenuti: (minimi e non esaustivi) scala 1:2.000/2.000 ovvero anche in scala alterata dove ritenuto utile e/o necessario.

L'elaborato rappresenta ed integra i dati contenuti nella relazione geologica dettagliando la situazione geologica lungo l'area prevista 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 e non esaustivi) - scala 1:2.000/1:2.000 (oppure 1:1.000/1:1.000)

L'elaborato rappresenta ed integra i dati contenuti nella relazione geologica dettagliando la situazione geologica trasversalmente agli assi dell'area oggetto dell'intervento.

- 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.

9.4.2 Relazioni specialistiche – Relazione geotecnica

Relazione geotecnica - contenuti: (minimi e non esaustivi)

La relazione geotecnica dovrà affrontare le problematiche complessivamente presenti lungo l'area oggetto dell'intervento. Scopo della relazione geotecnica dovrà essere quello di fornire un quadro di insieme relativo alla identificazione delle unità geotecniche di riferimento e alla 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.

I contenuti della relazione geotecnica dovranno essere quindi:

- descrizione sintetica delle indagini in sito ed in laboratorio;
- esame delle unità geologico-tecniche, descritte nella relazione geologica, finalizzato a definire le unità geotecniche da prendere 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 e dalle analisi in 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;
- definizione dei criteri per la bonifica del piano di posa dei rilevati e della fondazione stradale e relativa individuazione delle tratte e degli spessori del terreno da sostituire;

- 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 e non esaustivi)

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) ed utili 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.

- 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.) 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.

9.4.3 Relazioni specialistiche – relazione idraulica

L'elaborato dovrà indicare il dimensionamento e la verifica idraulica dell'impianto di depurazione dell'area e della rete fognaria di intervento tenendo conto di tutte le opere idrauliche previste in progetto impianti di sollevamento, vasche di trattamento, ecc.

Dovranno essere descritti i metodi di calcolo e giustificate le scelte progettuali. Lo studio idraulico dovrà comunque recepire eventuali raccomandazioni o linee guida redatte in materia da Enti competenti sul territorio quali Province e Regione.

Relazione idraulica - contenuti: (minimi e non esaustivi)

La progettazione dei sistemi idraulici dovrà comunque essere sviluppata garantendo:

- smaltimento a gravità delle acque drenate, ricorrendo ad impianti di sollevamento solamente ove tecnicamente non eliminabili;

- accessibilità per manutenzione e gestione d'esercizio delle opere
- durabilità delle opere.

In relazione dovranno essere contenuti:

- dimensionamento e verifica idraulica di tutte le opere costituenti l'oggetto della progettazione.

9.5 Elaborati grafici

Il progetto definitivo/esecutivo dovrà prevedere, come requisito minimo, che gli elaborati grafici abbiano un dettaglio tale da garantire che l'esecutore ne abbia una sicura interpretazione ai fini della realizzazione.

Gli elaborati progettuali di livello esecutivo 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 depuratore esistente 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 quantità di materiali da prelevare, sia delle esigenze di eventuale ripristino ambientale finale.

9.6 Calcoli esecutivi delle strutture e degli impianti

I calcoli esecutivi dovranno essere sviluppati come prescritto dall'art. 37 del DPR 207/2010 oltre che nel rispetto della normativa tecnica vigente e potranno essere sviluppati mediante l'utilizzo di programmi informativi. Tali programmi dovranno essere preventivamente sottoposti alla Stazione Appaltante per l'approvazione.

I calcoli esecutivi devono essere sviluppati in modo da escludere la necessità di variazioni in corso di esecuzione. I calcoli esecutivi degli impianti sono eseguiti con riferimento alle condizioni di esercizio, alla destinazione specifica dell'intervento e devono permettere, di stabilire e dimensionare tutte le apparecchiature, condutture, canalizzazioni e qualsiasi altro elemento necessario per la funzionalità dell'impianto stesso.

9.7 Elaborati economici

Il Computo metrico estimativo, così come previsto dal comma 1 dell'art. 32 del D.P.R. 207/2010, dovrà essere redatto applicando alle quantità delle lavorazioni prezzi unitari riportati nell'elaborato "elenco dei prezzi unitari". Tali prezzi dovranno essere dedotti dal prezzario unico regionale per i lavori pubblici nella Regione siciliana, in caso di mancanza della corrispondente voce, si dovrà fare ricorso a 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.

Sulla scorta di quanto previsto all'art. 44 del Legge Regionale n. 5 del 28 gennaio 2014, pubblicata nella Gazzetta Ufficiale della Regione Sicilia, parte I supplemento ordinario n. 5 del 31 gennaio 2014, i progetti elencati nella delibera CIPE 60/2012, pubblicata nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana, serie generale n. 160 dell'11 luglio 2012, previsti dall'APQ sottoscritto in data 30 gennaio 2013 tra la Regione siciliana, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, il Ministero dello Sviluppo Economico e il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, utili al superamento delle procedure di infrazione n. 2004/2034 e n.

2009/2034, potranno essere realizzati anche in deroga al nuovo prezzario regionale sui lavori pubblici della Regione siciliana approvato con decreto 27 febbraio 2013 e pubblicato nel supplemento ordinario della Gazzetta Ufficiale della Regione siciliana n. 13 del 15 marzo 2013.

Pertanto potrà essere utilizzato il prezzario unico regionale per i lavori pubblici nella Regione siciliana a cui fare riferimento sarà quello pubblicato nella G.U.R.S. N. 18 del 24 aprile 2009 a seguito di Decreto Presidenziale del 16 aprile 2009.

Tali prezzi comprendono tutti gli oneri indicati nelle voci per dare il lavoro compiuto 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 tale caso l'Affidatario dovrà fornire alla 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.

9.8 Prescrizioni sugli elaborati del progetto definitivo/esecutivo

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 definitivo/esecutivo dovranno normalmente essere prodotti su tavole di formato A0 nonché redatti e resi disponibili tramite software comuni e standardizzati.

In particolare i formati dei file 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;

Inoltre, dovranno essere consegnati anche i file editabili provenienti da software specifici adottati nel corso dell'attività progettuale, quali programmi di elaborazione di computi metrici, modellazione idraulica, ecc...

Gli elaborati grafici progettuali dovranno essere redatti in modo tale da consentirne la riduzione in formato A3 senza che la loro leggibilità sia alterata. A tale proposito l'Affidatario dovrà presentare proposte e redigere brochure in formato A3 per la presentazione del progetto.

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.

Le relazioni di cui sopra e la brochure di presentazione dovranno essere altresì forniti in formato compatibile con Acrobat Reader 7.0.

L'Affidatario dovrà inoltre descrivere ipotesi di presentazione informatica del progetto utilizzando anche sistemi multimediali e realizzarle.

Tutti gli elaborati consegnati dovranno essere così presentati:

- n. 2 copie su CD-ROM riproducibili di tutti i file;
- n. 2 copie su CD-ROM di tutti i file in formato .pdf;
- n. 5 copie piegate su supporto cartaceo, regolarmente firmate, che saranno utilizzare per l'approvazione da parte degli Enti e Amministrazioni territorialmente competenti, più una copia in originale;
- una copia per la riproduzione di:
 - elaborati grafici a colori, quindi non piegata;
 - relazioni, computi, stime ecc. o comunque elaborati in formato A4, quindi non rilegati.

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 georeferenziati nel sistema di coordinate piane Gauss-Boaga. Per ogni elaborato grafico dovrà essere consegnato un unico file DWG ed il corrispondente file PDF.

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

10 COORDINAMENTO PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

10.1 Contenuti generali del coordinamento per la sicurezza e sua articolazione

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.

10.2 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 e 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 ed 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* in accordo alle linee guida ITACA.

La relazione dovrà contenere l'analisi e la valutazione dei rischi in riferimento all'area e all'organizzazione dello specifico cantiere, alle lavorazioni interferenti ed 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.

10.3 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, 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 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.

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

L'affidatario dovrà coordinare l'applicazione delle disposizioni relative ai principi ed 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 nella fase delle scelte architettoniche, tecniche, organizzative, sia nella pianificazione delle varie fasi di lavori che si svolgeranno simultaneamente o successivamente, nonché all'atto della previsione della durata di realizzazione di questi vari lavori o fasi di lavoro.

11 DIREZIONE LAVORI E COORDINAMENTO PER LA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE

11.1 Direzione Lavori

L'attività di Direzione dei lavori dovrà essere svolta in conformità all'art. 101 commi 3, 4, 5 e 6 del D.Lgs. 50/2016.

L'ufficio di Direzione lavori, oltre alla figura del "Direttore dei lavori", deve comprendere un assistente con funzioni di "Ispettore di cantiere" con i compiti di cui al comma 5 del suddetto articolo 101 del D.Lgs. 50/2016.

Il direttore dei lavori avrà la responsabilità del coordinamento e della supervisione dell'attività di tutto l'ufficio di direzione dei lavori, ed 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 ed 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) svolgimento 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 alla 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 la verifica del rispetto delle revisioni di cui al programma dei lavori contrattuali, la programmazione temporale dei lavori congiuntamente all'Affidatario 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.

Dovrà essere assicurato il continuo coordinamento con il Gestore dell'impianto di depurazione di Patti in merito alla gestione delle fasi di costruzione dei vari manufatti e dei relativi assetti della gestione dell'impianto atti ad assicurare comunque che durante la fase di cantiere sia assicurata la continuità di esercizio ed il rispetto dei limiti dello scarico delle acque trattate.

L'Ufficio di Direzione Lavori dovrà assicurare:

- la presenza in cantiere secondo le necessità legate al cronoprogramma dei lavori, la direzione, l'assistenza e l'alta sorveglianza dei lavori;
- riunioni settimanali di cantiere in giornata ed orario possibilmente fisso concordato con il RUP e l'Affidatario 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 ed 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 Lavori ed in caso di problematiche o esigenze specifiche, una relazione al RUP sull'andamento tecnico - economico dei lavori, anche con riferimento alle varie fasi esecutive, con valutazioni e considerazioni, in particolare, sulla produttività dell'Affidatario 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 necessari (relazioni, domande, atti economici, contabili e grafici) 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 e 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.

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 di lavori, nonché durante le fasi di collaudo e delle eventuali manutenzioni e risponderà della sua attività direttamente al direttore dei lavori.

All'ispettore 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 sulla 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.

11.2 Coordinamento per la sicurezza in fase di esecuzione

L'attività di coordinamento per la sicurezza in fase di esecuzione 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, dei lavoratori autonomi e della gestione dell'impianto, delle disposizioni loro pertinenti contenute nel piano di sicurezza e di coordinamento e nei documenti della sicurezza del Gestore dell'impianto di depurazione, e la corretta applicazione 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 e il fascicolo in relazione all'evoluzione dei lavori ed 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 e il gestore dell'impianto, 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 finalizzato al miglioramento della sicurezza in cantiere;
- e) segnalare al responsabile dei lavori (RUP), previa contestazione scritta alle imprese e 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., e alle prescrizioni del piano di sicurezza e coordinamento, e proponendo 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 e imminente, direttamente riscontrato, le singole lavorazioni fino alla verifica degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle imprese interessate.

Il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione dovrà assicurare il continuo coordinamento con il gestore dell'impianto di depurazione in merito alle specifiche procedure inerenti la sicurezza che andranno adottate nel corso dell'esecuzione dei lavori al fine di garantire che durante la fase di cantiere sia assicurata la continuità di esercizio ed il rispetto dei limiti dello scarico delle acque trattate.