



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



MINISTERO
DELL'INTERNO



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



COMUNE DI SAN MAURIZIO CANAVESE

(Città Metropolitana di Torino)

REALIZZAZIONE DI CANALI SCOLMATORI PER LA MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO TRA IL TORRENTE STURA DI LANZO ED IL TORRENTE BANNA NEI COMUNI DI CIRIÉ, SAN MAURIZIO CANAVESE E CASELLE T.SE - CUP: E43H20000080006 - I LOTTO: MESSA IN SICUREZZA DEL RETICOLO IDROGRAFICO DEL TERRITORIO POSTO TRA IL TORRENTE STURA DI LANZO ED IL TORRENTE BANNA. CANALE DI RITORNO DI CIRIÉ' - CUP: E45F22000170001



I PROGETTISTI



AI ENGINEERING S.r.l.

Corso Ferrucci, 112 Blocco B (VI° Piano) 10138 Torino - Italy
Tel: +39 011 58 14 511 | Fax: +39 011 56 83 482
E-mail: posta@aigroup.it | Website: www.aigroup.it



Via Silvio Pellico, 12 10073 Cirié (TO) - Italy
Tel - Fax: +39 011 92 12 229

E-mail: info@studioviesse.it | Website: www.studioviesse.it



Corso Duca degli Abruzzi, 10 10128 Torino (TO) - Italy
Tel: +39 011 319 9507



Strada Dell'Eremo, 15 10074 Lanzo Torinese (TO) - Italy
Tel: +39 0123 28108

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROGETTO

Arch. Maristella POPOLO

PROGETTO ESECUTIVO

TITOLO ELABORATO

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO - PARTE TECNICA

SCALA

-

FOGLIO

A4

FASE	LIVELLO 1	LIVELLO 2	TIPO DOCUMENTO	PROGRESSIVO	REV.	CODIFICA
PEXE	SMC	DC	R	003	01	PEXE_SMC_DC_R_003_01

AGGIORNAMENTI:

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
0	Novembre 2024	EMISSIONE	M. Demateis Raveri	P. Montaldo	J. Tarchiani
1	Dicembre 2024	REVISIONE	M. Demateis Raveri	P. Montaldo	J. Tarchiani

Sommario

1	OTTEMPERANZA ALLE PRESCRIZIONI EMESSE IN SEDE DI CONFERENZA DEI SERVIZI 1
1.1	Sorveglianza archeologica1
1.2	Accesso alle proprietà1
1.3	Materiale di scotico1
1.4	Interferenza con il reticolo irriguo2
1.5	Interferenze con il sistema fognario.....2
1.6	Interferenze con scarichi in corpi idrici superficiali2
1.7	Lavori in alveo2
2	QUALITÀ DEI MATERIALI E RELATIVE PROVE.....3
2.1	Pietre naturali e massi6
2.2	Legnami7
2.3	Materiali ferrosi7
2.4	Opere in conglomerato cementizio normale ed armato.....8
2.5	Prodotti in geotessile9
2.6	Materiale vegetale9
2.7	Paratoie metalliche10
2.8	Impianto elettrico – messa a terra10
2.8.1	Prescrizioni generali contro le sovracorrenti14
2.9	Quadro Generale.....18
2.9.1.1	Armadi e involucri per quadri generali18
2.9.1.2	Riferimenti normativi:18
2.9.1.3	Armadi e contenitori per quadri di piano, di zona o generali per BT.....18
2.9.1.4	Riferimenti normativi:19
2.9.2	Quadro elettrico QG Interruttore Generale19
2.9.2.1	Descrizione generale19
2.9.2.2	Alimentazione del quadro20
2.9.2.3	Caratteristiche tecniche20
2.9.2.4	Protezione di backup degli interruttori.....20
2.9.2.5	Protezione da valle delle condutture21
2.9.2.6	Condutture in doppio isolamento21
2.9.2.7	Condutture non protette contro i sovraccarichi21
2.9.2.8	Condutture non protette contro i cortocircuiti21
2.9.2.9	Rapporto tra corrente di carico e corrente nominale.....21
2.9.2.10	Protezione contro le sovratensioni.....21
2.9.2.11	Sistema di rifasamento22
2.9.2.12	Modalità di installazione.....22
2.10	Quadri di reparto, di zona o di piano22

2.10.1.1	Armadi e contenitori per quadri di piano, di zona o generali per BT	22
2.10.1.2	Contenitori (centralini) in materiale isolante per unità abitativa.....	23
2.11	Quadro elettrico generale – Valido per tutti i siti	23
2.11.1.1	Descrizione generale.....	23
2.11.1.2	Alimentazione del quadro.....	23
2.11.1.3	Caratteristiche tecniche.....	24
2.11.1.4	Protezione di backup degli interruttori	25
2.11.1.5	Protezione da valle delle condutture.....	25
2.11.1.6	Condutture in doppio isolamento	25
2.11.1.7	Condutture non protette contro i sovraccarichi	25
2.11.1.8	Condutture non protette contro i cortocircuiti	25
2.11.1.9	Rapporto tra corrente di carico e corrente nominale	26
2.11.1.10	Protezione contro le sovratensioni.....	26
2.11.1.11	Sistema di rifasamento.....	26
2.11.1.12	Modalità di installazione.....	26
2.12	Condutture Elettriche	27
2.13	Prese a spina per uso industriale con tensione > 50 V	30
2.14	Verifica per la messa in servizio di un impianto elettrico.....	31
2.15	Collaudo	35
2.16	Verifica della sovratemperatura dei quadri	39
3	MODALITÀ DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI OPERE	44
3.1	Bonifica da Ordigni Bellici Inesplosi.....	44
3.2	Tracciamenti	45
3.3	Demolizioni.....	45
3.4	Scavi e sbancamenti.....	46
3.5	Paratoie metalliche	50
3.6	Gabbionate	52
3.7	Opere a verde.....	52
3.7.1	Materiale vegetale.....	52
3.7.1.1	Arbusti	53
3.7.2	Modalità di esecuzione dei lavori.....	54
3.7.2.1	Tracciamenti e picchettature	54
3.7.2.2	Preparazione delle buche e dei fossi	54
3.7.2.3	Messa a dimora di alberi ed arbusti.....	54
3.7.3	Controllo esotiche ed invasive.....	55
3.8	Scogliere ed opere di protezione spondale in massi naturali.....	56
3.9	Sviluppo dei Lavori	58
3.10	Obblighi ed oneri generali e speciali	59
4	REQUISITI CHE DOVRANNO ESSERE PERSEGUITI AI FINI DELLA VERIFICA DEI CRITERI MINIMI AMBIENTALI.....	66

4.1	CAM 2.2 – Clausole contrattuali	67
4.1.1	CRITERIO 2.2.1 – MEZZI DI PROVA	67
4.2	CAM 2.5 – Specifiche tecniche dei prodotti da costruzione.....	68
4.2.1	Criterio 2.5.2 – Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati	68
4.2.2	Criterio 2.5.3 – Prodotti prefabbricati in calcestruzzo, in calcestruzzo aerato autoclavato e in calcestruzzo vibrocompresso	68
4.2.3	Criterio 2.5.4 – Acciaio	68
4.3	CAM 2.6 – Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere	69
4.3.1	Criterio 2.6.1 – Prestazioni ambientali del cantiere	69
4.3.2	Criterio 2.6.3 – Conservazione dello strato superficiale del terreno	69
4.3.3	Criterio 2.6.4 – Rinterri e riempimenti	70
5	REQUISITI CHE DOVRANNO ESSERE PERSEGUITI AI FINI DELLA VERIFICA DEI CRITERI DNSH.....	71
5.1	Energia elettrica	71
5.2	Mezzi d'opera	71
5.3	Studi idraulici di dettaglio	71
5.4	Autorizzazione scarichi	71
5.5	Bilancio idrico di cantiere	71
5.6	Materiali.....	72
5.7	Adattabilità ai cambiamenti climatici	72
5.8	Deroga al rumore.....	72
5.9	Aggiornamento della check-list di controllo.....	72

1 OTTEMPERANZA ALLE PRESCRIZIONI EMESSE IN SEDE DI CONFERENZA DEI SERVIZI

Le ottemperanze alle prescrizioni emesse in sede di conferenza dei servizi sono dettagliatamente riepilogate nello specifico documento (PEXE_SMC_DG_R_003_00).

Si precisa che tali ottemperanze sono cogenti anche in fase di realizzazione dell'opera, per cui l'Appaltatore si dovrà attenere alle prescrizioni relative all'esecuzione dei lavori ed alle ottemperanze emesse in risposta delle prescrizioni.

1.1 Sorveglianza archeologica

Vista la prescrizione emessa dal Ministero della Cultura, Soprintendenza archeologica belle arti e paesaggio per la Città Metropolitana di Torino (data emissione 05.09.2024 – Protocollo Comunale n. 13080), nella quale è prevista la ***sorveglianza archeologica durante le fasi di scotico per la realizzazione della pista di manutenzione e la realizzazione di alcuni sondaggi preliminari, oltre che all'assistenza alle operazioni di Bonifica da Ordigni Bellici inesplosi***, si prevede che la Stazione Appaltante incarichi un Archeologo in possesso dei requisiti previsti per l'espletamento di tali compiti in concomitanza dell'esecuzione dei lavori.

L'Appaltatore dovrà essere a conoscenza di queste operazioni da effettuare, collaborando con la figura designata in fase di esecuzione dei lavori.

1.2 Accesso alle proprietà

Come riportato all'interno della relazione di ottemperanza alle prescrizioni emesse in sede di Conferenza dei Servizi (PEXE_SMC_DG_R_003_00), le aree di organizzazione del cantiere non devono gravare l'accesso ai territori coltivati. Nel Piano di Sicurezza e Coordinamento (PEXE_SMC_SI_R_001_00) è riportato il layout di cantiere da rispettare, e nel piano particellare (PEXE_SMC_PP_G_001_00, PEXE_SMC_PP_G_002_00, PEXE_SMC_PP_G_003_00, PEXE_SMC_PP_G_004_00).

1.3 Materiale di scotico

Come riportato all'interno della relazione di ottemperanza alle prescrizioni emesse in sede di Conferenza dei Servizi (PEXE_SMC_DG_R_003_00), il terreno di scotico dovrà essere accantonato, conservato adeguatamente e riutilizzato esclusivamente a scopo agrario. Inoltre, dovrà essere massimizzato il reimpiego delle terre e rocce da scavo per i rinterri previsti nel progetto stesso.

1.4 Interferenza con il reticolo irriguo

Vista la presenza dell'interferenza con il reticolo irriguo esistente e gestito dal Consorzio comuni e utenti industriali Riva Sinistra Stura è necessario che l'organizzazione del cantiere prevista dall'Appaltatore rispetti le esigenze esposte dal suddetto Consorzio.

In particolare, l'Appaltatore dovrà garantire la distribuzione dell'acqua di concessione agricola ed idroelettrica, non interferendo con la qualità delle acque circolanti nel reticolo irriguo esistente.

L'Appaltatore dovrà mantenere un dialogo costante con il Consorzio comuni e utenti industriali Riva Sinistra Stura, in modo tale da non interferire con le normali operazioni di gestione delle acque.

1.5 Interferenze con il sistema fognario

In fase preliminare all'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore dovrà verificare l'assenza di interferenze tra le opere in progetto ed eventuali infrastrutture fognarie, coinvolgendo il Gestore del Servizio Idrico Integrato (SMAT), al fine di evitare eventuali problematiche connesse con la funzionalità del sistema fognario esistente.

1.6 Interferenze con scarichi in corpi idrici superficiali

In fase preliminare all'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore dovrà verificare la presenza di eventuali scarichi di acque reflue ed immissione di acque meteoriche nei corpi idrici superficiali, verificando la possibilità di eliminarli collettando quelli di acque reflue alla rete fognaria pubblica.

1.7 Lavori in alveo

In fase di esecuzione dei lavori in alveo del Torrente Stura di Lanzo, l'Appaltatore dovrà attenersi a quanto prescritto all'interno del Piano di Sicurezza e Coordinamento ed alle disposizioni contenute nella "Disciplina delle modalità e procedure per la realizzazione di lavori in alveo, programmi, opere e interventi sugli ambienti acquatici ai sensi dell'art. 12 della legge regionale n. 37/2006." approvata con D.G.R. n. 72-13725 del 29 marzo 2010 e modificata con D.G.R. n. 75-2074 del 17 maggio 2011.

2 QUALITÀ DEI MATERIALI E RELATIVE PROVE

I materiali occorrenti per i lavori dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio ed essere accettati previa campionatura dalla Direzione Lavori. Di norma essi proverranno da località e fabbriche che l'Appaltatore riterrà idonee, purché preventivamente notificate, e sempreché i materiali rispondano ai requisiti prescritti dalle leggi, dal presente Capitolato, dall'Elenco Prezzi e dalla Direzione Lavori.

Quando la Direzione Lavori abbia denunziato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Appaltatore dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle qualità volute. I materiali rifiutati dovranno essere sgomberati immediatamente dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore.

L'Appaltatore resta comunque totalmente responsabile della riuscita delle opere, anche per quanto dipende dai materiali stessi, la cui accettazione non pregiudica in nessun caso i diritti della Stazione Appaltante in sede di collaudo.

Qualora l'Appaltatore, nel proprio interesse o di sua iniziativa, impieghi materiali di dimensioni, consistenza o qualità superiori a quelle prescritte o con una lavorazione più accurata, ciò non gli darà diritto ad un aumento dei prezzi e la stima sarà fatta come se i materiali avessero le dimensioni, la qualità ed il magistero stabiliti dal contratto.

Qualora invece venga ammessa dalla Stazione Appaltante, in quanto non pregiudizievole all'idoneità dell'opera, qualche riduzione nelle dimensioni, nella consistenza o qualità dei materiali, ovvero una minor lavorazione, la Direzione Lavori potrà applicare un adeguata riduzione di prezzo in sede di contabilizzazione, salvo esame e giudizio definitivo in sede di collaudo.

L'Appaltatore è obbligato a prestarsi in ogni tempo ad effettuare tutte le prove prescritte dal presente Capitolato sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che realizzati in opera. In mancanza di una idonea organizzazione per l'esecuzione delle prove previste, o di una normativa specifica di Capitolato, è riservato alla Direzione Lavori il diritto di dettare norme di prova alternative o complementari. Il prelievo dei campioni verrà eseguito in contraddittorio e di ciò verrà steso apposito verbale; in tale sede l'Appaltatore ha facoltà di richiedere, sempre che ciò sia compatibile con il tipo e le modalità esecutive della prova, di assistere o di farsi rappresentare alla stessa.

I campioni delle forniture consegnati dall'Appaltatore che debbano essere inviati a prova in tempo successivo a quello del prelievo, potranno essere conservati negli uffici della Stazione Appaltante, muniti di sigilli a firma del Direttore dei Lavori e dell'Appaltatore, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.

In mancanza di una speciale normativa di legge o di Capitolato, le prove potranno essere eseguite presso un Istituto autorizzato, la fabbrica di origine o il cantiere, a seconda delle disposizioni della Direzione Lavori.

In ogni caso, tutte le spese per il prelievo, la conservazione e l'invio dei campioni, per l'esecuzione delle prove, per il ripristino dei materiali che si siano eventualmente dovuti manomettere, nonché tutte le altre spese simili e connesse, sono a totale, esclusivo carico dell'Appaltatore, salvo nei casi in cui siano dal presente Capitolato espressamente prescritti criteri diversi.

Qualora, senza responsabilità dell'Appaltatore, i lavori debbano essere in tutto o in parte sospesi in attesa dell'esito delle prove in corso, l'Appaltatore stesso non avrà diritto a reclamare alcun indennizzo per danni che dovessero derivargli o spese che dovesse sostenere, potendo tuttavia richiedere una congrua proroga del tempo assegnatogli per il compimento dei lavori. Per contro, se il perdurare del ritardo risultasse di pregiudizio alla Stazione Appaltante, l'Appaltatore, a richiesta della Direzione Lavori, dovrà prestarsi a fare effettuare le prove in causa presso un altro Istituto, sostenendo l'intero onere relativo, in relazione alla generale obbligazione, che egli si è assunto con il contratto, di certificare la rispondenza dei materiali e delle varie parti dell'opera alle condizioni di Capitolato.

Qualora invece l'esito delle prove pervenga con ritardo per motivi da attribuire alla responsabilità dell'Appaltatore, e sempreché i lavori debbono per conseguenza essere, anche se solo parzialmente, sospesi, scaduto il termine ultimativo che la Direzione Lavori avrà prescritto, si farà senz'altro luogo all'applicazione della penale prevista per il caso di ritardo nel compimento dei lavori.

Per le forniture di materiali industriali (esclusi pertanto quelli allo stato naturale e grezzo, come pietre, ecc.), l'Impresa dovrà esibire alla Direzione dei Lavori le singole documentazioni di conformità alla normativa vigente, rilasciate dal produttore e comprovate da idonea documentazione e/o certificazione.

Di seguito, le principali Certificazioni e Dichiarazioni da esibire:

- a) Dichiarazione di provenienza dei materiali;
- b) Certificazione di Qualità aziendale secondo ISO 9001, Certificazione Ambientale secondo ISO 14001, Certificazione di Gestione della Salute e Sicurezza sul lavoro secondo ISO 45001, possedute dalla Ditta produttrice ed approvate da un Organismo terzo di certificazione accreditato secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17021. Ciascuna fornitura deve essere corredata di copie delle suddette Certificazioni.
- c) Certificazione di conformità del prodotto fornito alla norma nazionale o internazionale di riferimento (UNI, EN, ISO, CEI, ecc.) rilasciata da un Organismo terzo europeo di certificazione, accreditato in conformità alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17020, attestante che il prodotto è conforme ai requisiti delle norme tecniche di riferimento. Ciascuna fornitura deve essere corredata di una copia della suddetta certificazione e ciascun prodotto deve riportare, ove applicabile, il marchio di conformità rilasciato dal suddetto Organismo.

- d) Per il calcestruzzo prodotto con processo industrializzato: Certificato di controllo del processo produttivo posseduto dalla Ditta produttrice conforme alla vigente norma UNI EN ISO 9001 rilasciato da un Organismo terzo indipendente che opera in coerenza con la norma UNI CEI ISO/IEC 17021, autorizzato dal Servizio STC del Consiglio Superiore dei LL.PP. attestante che il sistema di controllo della produzione del calcestruzzo confezionato con processo industrializzato nell'impianto di produzione è prodotto in impianto dotato di Sistema di Controllo della Produzione. (FPC) effettuata in accordo a quanto contenuto nelle Linee Guida sul Calcestruzzo Preconfezionato ultima stesura. I documenti che accompagnano ogni fornitura di calcestruzzo confezionato con processo industrializzato devono indicare gli estremi di tale certificazione (secondo D.M. 17.01.2018). Detto certificato dovrà essere trasmesso prima dell'inizio della fornitura.
- e) Per l'acciaio per calcestruzzo: a) La fornitura effettuata dal produttore deve essere sempre accompagnata dall'Attestato di qualificazione rilasciato dal STC del Consiglio Superiore dei LL.PP., nel quale deve essere riportato anche il marchio di laminazione. Il riferimento di tale attestato deve essere riportato sul documento di trasporto (DDT) che deve accompagnare la fornitura (secondo D.M. 17.01.2018); b) La fornitura effettuata da un commerciante intermedio deve essere accompagnata da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al DDT del commerciante stesso; c) La fornitura effettuata da un centro di trasformazione deve essere accompagnata dal DDT riportante gli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività, rilasciato dal STC del Consiglio Superiore dei LL.PP. recante il logo o il marchio del centro di trasformazione e dall'attestazione inerente l'esecuzione di tutte le prove di controllo previste e fatte eseguire dal Direttore tecnico del centro di trasformazione (secondo D.M. 17.01.2018).
- f) Per i prodotti in acciaio per carpenteria : a) La fornitura effettuata dal produttore (compresi anche i produttori e le officine di carpenteria metallica ai sensi delle UNI EN 1090 e UNI EN ISO 3834) deve essere marcata CE e deve essere sempre accompagnata da copia di dichiarazione di prestazione a firma del produttore redatta in conformità al regolamento EU n.305/2011; b) La fornitura effettuata da un commerciante intermedio deve essere accompagnata da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al DDT del commerciante stesso.
- g) Per i materiali da costruzione in generale: tutti i materiali da costruzione coperti da una norma armonizzata rientrante nel campo di applicazione del Regolamento Europeo n. 305/2011, e per la quale è scaduto il periodo di coesistenza, devono essere obbligatoriamente marcati CE; le relative forniture devono essere accompagnate da una dichiarazione di prestazione a firma del produttore redatta in conformità al regolamento EU n.305/2011.

- h) Per i materiali elettrici in genere: tutti i materiali elettrici coperti da una norma armonizzata rientrante nel campo di applicazione della direttiva europea 2006/95 CE, e per la quale è scaduto il periodo di coesistenza, devono essere obbligatoriamente marcati CE; le relative forniture devono essere accompagnate da una dichiarazione di conformità a firma del produttore.
- i) Per le macchine in genere: tutti le macchine coperte da una norma armonizzata rientrante nel campo di applicazione della direttiva europea 2006/42/CE, e per la quale è scaduto il periodo di coesistenza, devono essere obbligatoriamente marcati CE; le relative forniture devono essere accompagnate da una dichiarazione di conformità a firma del produttore.

Eventuali deroghe alla presentazione di una certificazione dovranno essere espressamente e motivatamente autorizzate, per iscritto, dalla Direzione Lavori.

2.1 Pietre naturali e massi

Le pietre naturali ed i massi per le opere di difesa idraulica dovranno avere una grana compatta e corrispondere ai requisiti essenziali, essere costituite da pietra dura e compatta, scevra da cappellaccio, non presentare piani di sfaldamento o incrinature, non alterarsi a contatto dell'acqua e per effetto del gelo e rispettare i seguenti limiti:

peso volumico: $\geq 24 \text{ kN/m}^3$ (2400 kgf/m³);

resistenza alla compressione: $\geq 50 \text{ N/mm}^2$ (500 kgf/cm²);

coefficiente di usura: $\leq 1.5 \text{ mm}$;

coefficiente di imbibizione: $\leq 5\%$;

gelività: il materiale deve risultare non gelivo.

I massi naturali saranno di peso non inferiore a quanto prescritto negli elaborati di progetto, non dovranno presentare notevoli differenze nelle tre dimensioni e dovranno risultare a spigolo vivo e squadriati.

Saranno rifiutate le pietre a foggia di lastre, quelle cavernose, quelle sfaldabili nonché quelle frammiste a residui di terra o ad altre sostanze eterogenee.

Le pietre che risulteranno fuori peso per difetto od eccesso saranno accettate solo se il loro quantitativo non eccederà il 5%; in caso contrario la partita verrà scartata o declassata.

Sono escluse le pietre marnose e quelle alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente. Devono inoltre rispondere a tutte le norme stabilite dalle leggi in vigore. In particolare il fornitore deve fornire obbligatoriamente un certificato di prova di resistenza alla gelività, relativo al pietrame della presente fornitura, secondo quanto disposto dall'art. 8 del R.D. 16/11/1939 n. 2232. Il certificato di cui sopra, ed eventuali

ulteriori prove di resistenza del materiale che la D.L. ritenga opportuno disporre, graveranno sulla ditta.

La D.L. si riserva comunque la facoltà di mandare alla pesa pubblica o altra reperibile nella zona dei lavori gli automezzi che trasportano il materiale per sottoporli a nuove verifiche di peso ogni volta che sorga il dubbio che quanto dichiarato nelle bollette di accompagnamento, sia errato o quando risulti, o si possa temere, una qualunque altra irregolarità e ciò senza che spetti indennità alcuna alla Ditta per il maggiore tempo impiegato nella fornitura.

Nelle lavorazioni in cui sono previsti massi, questi verranno prelevati da cave aperte in zona.

2.2 Legnami

I legnami, di qualunque essenza, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30.10.1912 ed alle norme UNI vigenti. Saranno approvvigionati tra le migliori qualità, della specie prescritta e, in particolare, si presenteranno sani, senza nodi, fenditure o difetti incompatibili con l'uso cui sono destinati.

Le travi di legno lamellare per la copertura del locale quadri dovranno essere di abete incollato classe GL24h.

2.3 Materiali ferrosi

I prodotti saranno valutati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori ai fini della loro accettazione può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità. In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere):

a) Materiali ferrosi – I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, sbrecciature, paglie o da qualsiasi altro difetto di fusione, laminazione, trafilature, fucinatura e simili. Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal R.D. 15.07.1925 e dalle norme UNI vigenti e presentare inoltre, seconda della loro quantità, i seguenti requisiti:

1. Ferro – Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte, e senza altre soluzioni di continuità;
2. Acciaio trafilato o laminato – Tale acciaio, nella varietà dolce (cosiddetto ferro omogeneo), semiduro e duro, dovrà essere privo di difetti, di screpolature, di bruciature e di altre soluzioni di continuità. In particolare, per la prima varietà sono

richieste perfetta malleabilità e lavorabilità a freddo e a caldo, senza che ne derivino screpolature o alterazioni; esso dovrà essere altresì saldabile e non suscettibile di prendere la tempera; alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente granulare (UNI 7070/72);

3. Acciaio per strutture in cemento armato – L'acciaio per cemento armato sia esso liscio o ad aderenza migliorata dovrà essere rispondente alle caratteristiche richieste delle NTC 18. Dovrà essere privo di difetti ed inquinamenti che ne pregiudichino l'impiego o l'aderenza ai conglomerati (UNI 6407/69);
4. Reti in acciaio elettrosaldato – Le reti di tipo normale dovranno avere diametri compresi fra 4 e 12 mm e, se previsto, essere zincate in opera; le reti di tipo inossidabile dovranno essere ricoperte da più strati di zinco (circa 250 gr/mq) perfettamente aderenti alla rete; le reti laminate normali o zincate avranno un carico allo sfilamento non inferiore a 30-35 kg/mm². Tutte le reti elettrosaldate da utilizzare in strutture di cemento armato avranno le caratteristiche richieste dal citato NTC 18;
5. Reti per la realizzazione dei gabbioni – Le reti dovranno essere di tipo metallica a doppia torsione a maglia esagonale, in filo di ferro in lega di Zinco-Alluminio conforme alla norma UNI-EN 10224-Classe A, conforme alle norme UNI-EN 10223-3 per le caratteristiche meccaniche e UNI-EN 10218 per le tolleranze sui diametri, comprensivi di filo di ferro per le legature tra i vari elementi.

Le caratteristiche meccaniche dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti da D.M. 9.01.96 "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per strutture metalliche" e relativa circolare esplicativa (G.U. n. 29 del 5.02.96 e G.U. n. 277 del 26.11.96) emanate in applicazione dell'art. 21 della legge 5.11.1971 n. 1086. Il tipo di acciaio a cui si fa riferimento per le caratteristiche meccaniche è il B450C.

Le modalità di prelievo e le unità di collaudo di tale acciaio seguono le medesime prescrizioni previste per gli acciai comuni per armature in ca.

2.4 Opere in conglomerato cementizio normale ed armato

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità con quanto previsto dal D.M. 17.01.2018.

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato, tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti. Partendo dagli elementi già fissati, il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del

cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza e alla durabilità richiesta per il conglomerato.

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento della assenza di ogni pericolo di aggressività.

L'impasto dovrà essere fatto con mezzi idonei, ed il dosaggio dei componenti sarà eseguito con modalità atte a garantire la costanza delle proporzioni previste in sede di progetto.

Per i controlli sul conglomerato e sugli acciai per l'armatura del calcestruzzo ci si atterrà a quanto previsto dal D.M. 17.01.2018. La resistenza caratteristica dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto e per ogni partita dovranno essere accompagnati dai certificati di prova di cui al D.M. 17.01.2018.

Detti certificati dovranno essere trasmessi alla Direzione dei Lavori.

2.5 Prodotti in geotessile

I prodotti geotessili dovranno essere conformi alle norme UNI 8279, UNI 8986 e CNR B.U. n.110, 111.

La D.L., ai fini della loro accettazione, procederà ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiederà un attestato di conformità alle prescrizioni indicate in progetto.

2.6 Materiale vegetale

Il materiale vegetale è costituito da talee di specie arbustive e/o arboree ad elevata capacità vegetativa e capaci di emettere radici avventizie dal fusto: getti non ramificati, di 2 o più anni, diam. 1-5 cm, L = 0,50 - 0,80 m, di piante legnose, in genere arbustive, con capacità di propagazione vegetativa.

Nel caso di materiale prelevato in situ la D.L. è tenuta a fornire indicazioni in merito; comunque questo dovrà essere scelto e preso da individui sani e vigorosi, che possano sopportare la riduzione delle ramificazioni o di altre parti senza esserne compromessi o debilitati in modo permanente. Nel caso di materiale vegetale proveniente da vivaio, sono richieste le certificazioni di provenienza e salubrità necessarie. Deve essere utilizzato germoplasma ottenuto da specie e varietà autoctone, geneticamente compatibile, da impiegarsi in percentuali tali da assicurare o non impedire lo sviluppo di complessi e cenosi vegetali simili a quelli originari dei luoghi di intervento.

La D.L. impartirà le necessarie indicazioni a seconda della tipologia degli interventi (disposizione, densità di impianto, substrato di crescita, diametro minimo e massimo delle talee, etc).

Il materiale da riproduzione agamica deve però sempre essere impiegato in modo da garantire l'attecchimento, la crescita e lo sviluppo tanto da generare la stabilità nel tempo delle opere in cui il materiale vegetale viene impiegato.

Le talee potranno essere associate all'uso di materiali vari quali legno, metallo, inerti, biostuoie, rispondendo alle scelte progettuali degli interventi.

2.7 Paratoie metalliche

Le paratoie metalliche dovranno corrispondere, sulla base delle indicazioni riportate negli elaborati di progetto, al disegno costruttivo del produttore, approvato dalla Direzione Lavori. Nel prezzo delle paratoie metalliche è compresa la fornitura della paratoia e di tutti gli elementi necessari per il suo montaggio (gargami ecc.), la posa in opera, la zincatura e/o la verniciatura indicata negli elaborati progettuali, ed ogni altro onere necessario per dare il manufatto ultimato e perfettamente funzionante.

Le paratoie devono essere realizzate mediante pressopiegatura di lamiera rivestite con zincatura a caldo. Le paratoie devono essere di tipo piano, composte da un diaframma piano realizzato in lamiera metallica di spessore variabile rinforzato opportunamente tramite costole e fazzoletti.

La tipologia di movimentazione delle paratoie deve essere di tipo oleodinamico, munita quindi di cilindro e centralina oleodinamica, con pressione massima pari a 180 bar.

È fondamentale che le paratoie riescano a disporsi nelle condizioni previste per garantire l'attivazione del canale scolmatore in progetto, impedendo il deflusso in altre direzioni. Per garantire la movimentazione delle paratoie in caso di emergenza si necessita di un sistema meccanico a contrappeso collegato alle singole paratoie.

Le paratoie dovranno essere sottoposte a collaudo in presenza della Direzione Lavori.

2.8 Impianto elettrico – messa a terra

La fornitura rappresenta il punto di prelievo dell'energia elettrica per gli utenti passivi della rete di distribuzione.

Ogni sito oggetto dell'intervento sarà allacciato alla rete di distribuzione pubblica con un contratto in bassa tensione trifase 400V, di potenza pari a 6kW:

Nel caso di utenti attivi, il punto di prelievo coincide con il punto di immissione verso la rete del distributore.

Riferimenti normativi

CEI 0-21: Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica.

Per impianto di terra si intende l'insieme dei seguenti elementi:

- dispersori
- conduttori di terra
- collettore o nodo principale di terra
- conduttori di protezione
- conduttori equipotenziali

Impianti a tensione nominale ≤ 1000 V c.a.

L'impianto di messa a terra deve essere realizzato secondo la Norma CEI 64-8, tenendo conto delle raccomandazioni della "Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario" (CEI 64-12); nelle pagine seguenti si riassumono le principali prescrizioni relative agli impianti di bassa tensione.

In ogni impianto utilizzatore deve essere realizzato un impianto di terra unico. A detto impianto devono essere collegate tutte le masse e le masse estranee esistenti nell'area dell'impianto utilizzatore, la terra di protezione e di funzionamento dei circuiti e degli apparecchi utilizzatori (ove esistenti: centro stella dei trasformatori, impianto contro i fulmini, ecc.).

L'esecuzione dell'impianto di terra va correttamente programmata nelle varie fasi della costruzione e con le dovute caratteristiche. Infatti alcune parti dell'impianto di terra, tra cui il dispersore, possono essere installate correttamente (ed economicamente) solo durante le prime fasi della costruzione, con l'utilizzazione dei dispersori di fatto (ferri del cemento armato, tubazioni metalliche ecc.).

Elementi dell'impianto di terra

Dispersore

Il dispersore è il componente che permette di disperdere le correnti che possono fluire verso terra. È generalmente costituito da elementi metallici, ad esempio: tondi, profilati, tubi, nastri, corde, piastre le cui dimensioni e caratteristiche sono specificate dalla Norma CEI 64-8.

È economicamente conveniente e tecnicamente consigliato utilizzare come dispersori (naturali) i ferri delle armature nel calcestruzzo a contatto del terreno.

Conduttori di terra

Sono definiti conduttori di terra i conduttori che collegano i dispersori al collettore (o nodo) principale di terra, oppure i dispersori tra loro. Sono generalmente costituiti da conduttori di rame (o equivalente) o ferro.

I conduttori di terra devono essere affidabili ed avere caratteristiche che ne permettano una buona conservazione ed efficienza nel tempo, devono quindi essere resistenti ed adatti all'impiego.

Per la realizzazione dei conduttori di terra possono essere impiegati:

- corde, piattine

- elementi strutturali metallici inamovibili

I conduttori di terra devono rispettare le seguenti sezioni minime:

Tipo di conduttore	Sezione minima del conduttore di terra
Con protezione contro la corrosione ma non meccanica	16 mm ²
Senza protezione contro la corrosione	25 mm ² in rame 50 mm ² in ferro
Con protezione contro la corrosione e con protezione meccanica	Sezione del conduttore di protezione

Collettore (o nodo) principale di terra

In ogni impianto deve essere previsto (solitamente nel locale cabina di trasformazione, locale contatori o nel quadro generale) in posizione accessibile (per effettuare le verifiche e le misure) almeno un collettore (o nodo) principale di terra.

A tale collettore devono essere collegati:

- il conduttore di terra
- conduttori di protezione
- conduttori equipotenziali principali
- l'eventuale conduttore di messa a terra di
- un punto del sistema (in genere il neutro)
- le masse dell'impianto MT

Ogni conduttore deve avere un proprio morsetto opportunamente segnalato e, per consentire l'effettuazione delle verifiche e delle misure, deve essere prevista la possibilità di scollegare, solo mediante attrezzo, i singoli conduttori che confluiscono nel collettore principale di terra.

Conduttori di protezione

I conduttori di protezione devono essere distribuiti, insieme ai conduttori attivi, a tutte le masse ed ai poli di terra delle prese di corrente. Le sezioni dei conduttori di protezione dovranno avere una sezione coordinata con i conduttori di fase ad essi associati secondo la seguente tabella:

Sezione del conduttore di fase S (mm ²)	Sezione minima del conduttore di protezione Spe (mm ²)
---	--



$S \leq 16$	$Spe = S$
$16 < S \leq 35$	$Spe = 16$
$S > 35$	$Spe = S/2$

Conduttori equipotenziali

I conduttori equipotenziali principali e supplementari devono avere le sezioni indicate nelle tabelle che seguono.

Sezione del conduttore di protezione (mm ²)	Sezione del conduttore equipotenziale principale (mm ²)
S	Minimo 6 mm ²

2.8.1 Prescrizioni generali contro le sovracorrenti

Il progetto delle misure di protezione contro le sovracorrenti è stato eseguito considerando le possibili condizioni di sovraccarico e cortocircuito.

La protezione delle linee contro le sovracorrenti dovrà essere assicurata da interruttori automatici (o da fusibili) installati sui quadri di distribuzione. È generalmente prevista la protezione dai sovraccarichi per tutte le linee di distribuzione o terminali. Eventuali eccezioni, dove permesse dalla norma, sono indicate nella documentazione allegata al progetto.

Protezione contro i sovraccarichi

Riferimenti normativi:

- Norma CEI 64-8 Art. 433.2 - Coordinamento tra conduttori e dispositivi di protezione

La verifica della protezione contro i sovraccarichi è stata effettuata secondo i seguenti criteri:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \qquad I_f \leq 1,45 I_z$$

Dove:

I_b = Corrente di impiego del circuito

I_n = Corrente nominale del dispositivo di protezione

I_z = Portata in regime permanente della conduttura in funzione del tipo di cavo e del tipo di posa del cavo

I_f = Corrente di funzionamento del dispositivo di protezione

Protezione contro i cortocircuiti

Riferimenti normativi:

- Norma CEI 64-8 Art. 434.3 - Caratteristiche dei dispositivi di protezione contro i cortocircuiti

La verifica della protezione contro i cortocircuiti nell'impianto in è stata effettuata secondo i seguenti criteri:

$$I_k \text{Max} \leq p.d.i. \quad I^2 t \leq K^2 S^2$$

Dove:

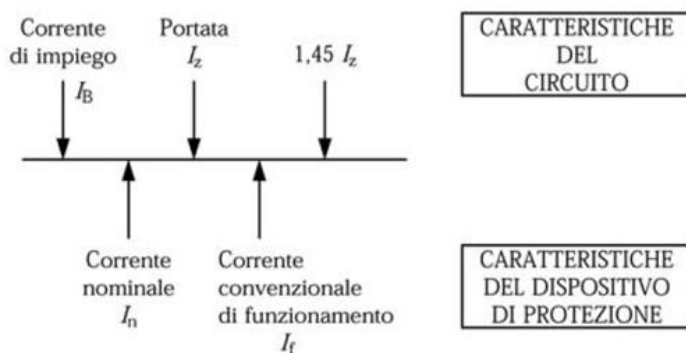
$I_k \text{Max}$ = Corrente di corto circuito massima

$p.d.i.$ = Potere di interruzione apparecchiatura di protezione

$I^2 t$ = Integrale di Joule dalla corrente di corto circuito presunta (valore letto sulle curve delle apparecchiature di protezione)

K = Coefficiente della conduttura utilizzata (115 per cavi isolati in PVC, 135 per cavi isolati in gomma naturale e butilica, 143 per cavi isolati in gomma etilenpropilenica e polietilene reticolato)

S = Sezione della conduttura



2.9 Impianto elettrico: quadri elettrici

I quadri elettrici sono componenti dell'impianto elettrico che costituiscono i nodi della distribuzione elettrica, principale e secondaria, per garantire in sicurezza la gestione dell'impianto stesso, sia durante l'esercizio ordinario, sia nella manutenzione delle sue singole parti.

Nei quadri elettrici sono contenute e concentrate le apparecchiature elettriche di sezionamento, comando, protezione e controllo dei circuiti di un determinato locale, zona, reparto, piano, ecc.

In generale i quadri elettrici vengono realizzati sulla base di uno schema o elenco delle apparecchiature con indicate le caratteristiche elettriche dei singoli componenti con

particolare riferimento alle caratteristiche nominali, alle sezioni delle linee di partenza e alla loro identificazione sui morsetti della morsettiera principale.

La costruzione di un quadro elettrico che consiste nell'assemblaggio delle strutture e nel montaggio e cablaggio delle apparecchiature elettriche all'interno di involucri o contenitori di protezione, deve essere sempre fatta seguendo le prescrizioni delle normative specifiche.

Grado di protezione dell'involucro

Il grado di protezione degli involucri dei quadri elettrici è da scegliersi in funzione delle condizioni ambientali alle quali il quadro è sottoposto. Detta classificazione è regolata dalla Norma CEI EN 60529 (CEI 70-1) che identifica nella prima cifra la protezione contro l'ingresso di corpi solidi estranei e nella seconda la protezione contro l'ingresso di liquidi.

Si ricorda che comunque il grado di protezione per le superfici superiori orizzontali accessibili non deve essere inferiore a IP4X o IPXXD.

Forme di segregazione

Nei quadri di rilevante potenza e in genere dove sono presenti sistemi di sbarre, in funzione delle particolari esigenze gestionali dell'impianto (es. manutenzione), la protezione contro i contatti con parti attive può essere realizzata con particolari forme di segregazione dei diversi componenti interni come descritto di seguito:

- Forma 1 = nessuna segregazione; per sostituire un componente bisogna togliere tensione all'intero quadro.
- Forma 2 = segregazione delle sbarre principali dalle unità funzionali. Nella forma 2a i terminali per i conduttori esterni non sono separati dalle sbarre, mentre nella forma 2b i terminali sono separati; per sostituire un componente bisogna togliere tensione all'intero quadro.
- Forma 3 = segregazione delle sbarre principali dalle unità funzionali e segregazione di tutte le unità funzionali l'una dall'altra, con l'eccezione dei loro terminali di uscita. Nella forma 3a i terminali per i conduttori esterni non sono separati dalle sbarre, mentre nella forma 3b i terminali sono separati. Con questa forma è possibile sostituire un'unità funzionale (se estraibile o rimovibile) senza togliere tensione al quadro.

- Forma 4 = segregazione delle sbarre dalle unità funzionali e segregazione di tutte le unità funzionali l'una dall'altra, compresi i terminali di collegamento per i conduttori esterni che sono parte integrante dell'unità funzionale. Nella forma 4a i terminali sono compresi nella stessa cella dell'unità funzionale associata, mentre nella forma 4b i terminali non sono nella stessa cella dell'unità funzionale associata, ma in spazi protetti da involucro o celle separati. Oltre a quanto previsto per la forma 3, con questa forma è possibile sostituire una linea in partenza senza togliere tensione all'intero quadro

Allacciamento delle linee e dei circuiti di alimentazione

I cavi e le sbarre in entrata e uscita dal quadro possono attestarsi direttamente sui morsetti degli interruttori. E' comunque preferibile nei quadri elettrici con notevole sviluppo di circuiti, disporre all'interno del quadro stesso di apposite morsettiere per facilitarne l'allacciamento e l'individuazione.

Targhe

Ogni quadro elettrico deve essere munito di apposita targa, nella quale sia riportato almeno il nome o il marchio di fabbrica del costruttore, un identificatore (numero o tipo), che permetta di ottenere dal costruttore tutte le informazioni indispensabili, la data di costruzione e la norma di riferimento (es. CEI EN 61439-2).

Identificazioni

Ogni quadro elettrico deve essere munito di proprio schema elettrico nel quale sia possibile identificare i singoli circuiti, i dispositivi di protezione e comando, in funzione del tipo di quadro, le caratteristiche previste dalle relative Norme.

Ogni apparecchiatura di sezionamento, comando e protezione dei circuiti deve essere munita di targhetta indicatrice del circuito alimentato con la stessa dicitura di quella riportata sugli schemi elettrici.

Predisposizione per ampliamenti futuri

Per i quadri elettrici è bene prevedere la possibilità di ampliamenti futuri, predisponendo una riserva di spazio aggiuntivo pari a circa il 20% del totale installato.

Caratteristiche elettriche

Le caratteristiche degli apparecchi installati nei quadri elettrici dipendono dallo sviluppo progettuale degli impianti e devono essere determinate solo dopo aver definito il numero delle condutture (linee) e dei circuiti derivati, la potenza impegnata per ciascuno di essi e le particolari esigenze relative alla manutenzione degli impianti.

2.9 Quadro Generale

È il quadro che si trova all'inizio dell'impianto e precisamente a valle del punto di consegna dell'energia. Quando il distributore di energia consegna in MT, il quadro che si trova immediatamente a valle dei trasformatori MT/BT di proprietà dell'utente viene definito "Power center". Le caratteristiche degli involucri per i quadri generali di BT devono essere conformi a quelle descritte nel paragrafo sottostante "Armadi e involucri per quadri generali".

I quadri generali, in particolare quelli con potenze rilevanti, devono essere installati in locali dedicati accessibili solo al personale autorizzato. Per quelli che gestiscono piccole potenze e per i quali si utilizzano gli involucri descritti nei paragrafi sottostanti "Armadi e contenitori per quadri di piano, di zona o generali per BT" è sufficiente assicurarsi che l'accesso alle singole parti attive interne sia adeguatamente protetto contro i contatti diretti e indiretti e gli organi di sezionamento, comando, regolazione ecc. siano accessibili solo con l'apertura di portelli provvisti di chiave o attrezzo equivalente.

2.9.1.1 Armadi e involucri per quadri generali

Gli armadi e gli involucri devono essere costruiti in lamiera e devono permettere la realizzazione di quadri aventi le seguenti caratteristiche:

2.9.1.2 Riferimenti normativi:

- CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali.
- CEI EN 61439-2 (CEI 17-114) - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza.

2.9.1.3 Armadi e contenitori per quadri di piano, di zona o generali per BT

Gli armadi e i contenitori devono permettere la realizzazione di quadri di piano o di zona o generali per piccola distribuzione aventi le seguenti caratteristiche.

2.9.1.4 Riferimenti normativi:

- CEI 23-49 - Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e simili - Parte 2: Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile.
- CEI EN 62208 - Involucri vuoti per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione - Prescrizioni generali.
- CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali.
- CEI EN 61439-2 (CEI 17-114) - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza.
- CEI EN 60439-3 (CEI 17-13/3) - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso - Quadri di distribuzione (ASD).
- CEI 23-51 - Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.

Il quadro deve corrispondere allo schema che deve essere allegato.

Nota: Nel caso di un quadro generale dei servizi comuni, esso deve essere ubicato in luogo appositamente predisposto e chiuso a chiave, accessibile solo a personale autorizzato. Se questo non fosse possibile (es. ubicato nel locale contatori o nel sotto scala), i dispositivi di comando e/o protezione devono essere accessibili solo da un portello apribile con chiave.

2.9.2 Quadro elettrico QG Interruttore Generale

2.9.2.1 Descrizione generale

È prevista la fornitura in opera del quadro individuato dalle seguenti caratteristiche, completo di apparecchiature come indicato negli schemi di riferimento:

Prefisso	QG
Denominazione	Interruttore Generale
Numero di condutture in uscita dal quadro	1

2.9.2.2 Alimentazione del quadro

Prefisso e descrizione del quadro a monte	Fornitura - Fornitura
---	-----------------------

2.9.2.3 Caratteristiche tecniche

I parametri di riferimento per la progettazione e realizzazione del quadro sono i seguenti:

Sistema di distribuzione	TT
Frequenza [Hz]	50
Tensione di esercizio [V]	400
Corrente nominale [A]	14
Massima corrente di cortocircuito nel punto di installazione del quadro [kA]	10
Corrente cortocircuito trifase sulle sbarre [A]	7.870
Valore della corrente di picco trifase sulle sbarre [kA]	4,137
Corrente cortocircuito fase-neutro sulle sbarre [A]	4.255
Valore della corrente di picco fase-neutro sulle sbarre [kA]	2,888
Materiale	Metallico / termoplastico
Forma di segregazione	Forma 1
Grado di protezione	IP 65
Temperatura ambiente (luogo di installazione) [°C]	30

2.9.2.4 Protezione di backup degli interruttori

Numero di dispositivi che impiegano la protezione di backup	0
---	---

2.9.2.5 Protezione da valle delle condutture

Numero di condutture in uscita dal quadro che sono protette contro il sovraccarico da valle	0
---	---

2.9.2.6 Condutture in doppio isolamento

Numero di condutture in uscita dal quadro per le quali è richiesto il doppio isolamento	0
---	---

2.9.2.7 Condutture non protette contro i sovraccarichi

Numero di condutture in uscita dal quadro per le quali (a progetto) non è richiesta la protezione contro i sovraccarichi	0
--	---

2.9.2.8 Condutture non protette contro i cortocircuiti

Numero di condutture in uscita dal quadro per le quali (a progetto) non è richiesta la protezione contro i cortocircuiti	0
--	---

2.9.2.9 Rapporto tra corrente di carico e corrente nominale

La Norma CEI EN 61439 stabilisce che l'esecuzione di verifiche per i quadri impiegando metodi di calcolo, la corrente di carico di una linea I_B non superi 80% della corrente nominale I_n del dispositivo di protezione.

Numero di dispositivi di protezione per i quali $I_B > 80\% I_n$	1
--	---

2.9.2.10 Protezione contro le sovratensioni

Nel quadro è presente almeno un dispositivo di protezione contro le sovratensioni	NO
---	----

2.9.2.11 Sistema di rifasamento

Nel quadro è presente un apparato di rifasamento

NO

2.9.2.12 Modalità di installazione

Tipo di installazione	Quadro addossato a parete
Posizione	Far riferimento agli schemi planimetrici

2.10 Quadri di reparto, di zona o di piano

Installati a valle del quadro generale o dei quadri secondari di distribuzione, provvedono alla protezione, sezionamento, controllo dei circuiti utilizzatori previsti nei vari reparti, zone, ecc., compresi i quadri speciali di comando, regolazione e controllo di apparecchiature particolari installate negli ambienti.

Per la realizzazione di questi quadri devono essere utilizzati gli involucri descritti nei paragrafi sottostanti “Armadi, contenitori per quadri di distribuzione di piano, di zona o generali per BT” e “Contenitori (centralini) in materiale isolante per unità abitativa”.

L'accesso alle singole parti attive interne deve essere protetto contro i contatti diretti e indiretti, e l'accesso agli organi di sezionamento, comando, regolazione ecc., mediante portelli provvisti di chiave o attrezzo equivalente, deve essere valutato in funzione delle specifiche esigenze.

2.10.1.1 Armadi e contenitori per quadri di piano, di zona o generali per BT

Gli armadi e i contenitori devono permettere la realizzazione di quadri di piano o di zona o generali per piccola distribuzione aventi le seguenti caratteristiche.

Riferimenti normativi:

- CEI 23-49 - Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari - Parte 2: Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile.
- CEI EN 62208 - Involucri vuoti per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione - Prescrizioni generali.
- CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali.
- CEI EN 61439-2 (CEI 17-114) - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza.

- CEI EN 61439-3 (CEI 17-116) - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO).

Si ricorda che comunque il grado di protezione per le superfici superiori orizzontali accessibili non deve essere inferiore a IP4X o IPXXD.

2.10.1.2 Contenitori (centralini) in materiale isolante per unità abitativa

I contenitori (centralini) sono realizzati in materiale isolante, in esecuzione da parete o da incasso, provvisti o meno di portello in funzione delle necessità.

I contenitori devono consentire la realizzazione di centralini per unità abitativa aventi le seguenti caratteristiche:

Riferimenti normativi:

- CEI 23-51 - Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare

Il quadro deve poter contenere apparecchi modulari con unità modulari da 17,5 mm e suoi multipli.

2.11 Quadro elettrico generale – Valido per tutti i siti

2.11.1.1 Descrizione generale

È prevista la fornitura in opera del quadro individuato dalle seguenti caratteristiche, completo di apparecchiature come indicato negli schemi di riferimento:

Denominazione	Quadro elettrico generale
Numero di condutture in uscita dal quadro	6

2.11.1.2 Alimentazione del quadro

Prefisso e descrizione del quadro a monte	QG - Interruttore Generale
Sigla e descrizione dell'interruttore da cui parte la linea di alimentazione	- Linea alimentazione quadro generale

Sezione della linea di alimentazione	1(4x4)+(1PE4)
Lunghezza della linea di alimentazione	20 m
Caratteristiche della linea di alimentazione (*)	143/8M61_/30/0,744

(*) La descrizione è composta da quattro elementi:

- 1) Valore K (per determinazione K^2S^2), in funzione del tipo di isolamento
- 2) Tipo di posa – Secondo Norma CEI 64-8
- 3) Temperatura dell'ambiente in cui è posata la conduttura
- 4) Coefficiente di riduzione della portata per condutture adiacenti

2.11.1.3 Caratteristiche tecniche

I parametri di riferimento per la progettazione e realizzazione del quadro sono i seguenti:

Sistema di distribuzione	TT
Frequenza [Hz]	50
Tensione di esercizio [V]	400
Corrente nominale [A]	14
Massima corrente di cortocircuito nel punto di installazione del quadro [kA]	1,893
Corrente cortocircuito trifase sulle sbarre [A]	1.893
Valore della corrente di picco trifase sulle sbarre [kA]	1,596
Corrente cortocircuito fase-neutro sulle sbarre [A]	939
Valore della corrente di picco fase-neutro sulle sbarre [kA]	0,956
Materiale	Termoplastico / Metallico



Forma di segregazione	Forma 1
Grado di protezione	IP 65
Temperatura ambiente [°C] (luogo di installazione)	30

2.11.1.4 Protezione di backup degli interruttori

Numero di dispositivi che impiegano la protezione di backup	0
---	---

2.11.1.5 Protezione da valle delle condutture

Numero di condutture in uscita dal quadro che sono protette contro il sovraccarico da valle	0
---	---

2.11.1.6 Condutture in doppio isolamento

Numero di condutture in uscita dal quadro per le quali è richiesto il doppio isolamento	0
---	---

2.11.1.7 Condutture non protette contro i sovraccarichi

Numero di condutture in uscita dal quadro per le quali (a progetto) non è richiesta la protezione contro i sovraccarichi	0
--	---

2.11.1.8 Condutture non protette contro i cortocircuiti

Numero di condutture in uscita dal quadro per le quali (a progetto) non è richiesta la protezione contro i cortocircuiti	0
--	---

2.11.1.9 Rapporto tra corrente di carico e corrente nominale

La Norma CEI EN 61439 stabilisce che l'esecuzione di verifiche per i quadri impiegando metodi di calcolo, la corrente di carico di una linea I_B non superi 80% della corrente nominale I_n del dispositivo di protezione.

Numero di dispositivi di protezione per i quali $I_B > 80\% I_n$	0
--	---

2.11.1.10 Protezione contro le sovratensioni

Nel quadro è presente almeno un dispositivo di protezione contro le sovratensioni	NO
---	----

2.11.1.11 Sistema di rifasamento

Nel quadro è presente un apparato di rifasamento	NO
--	----

2.11.1.12 Modalità di installazione

Tipo di installazione	Quadro addossato a parete
Posizione	Far riferimento agli schemi planimetrici

2.12 Condutture Elettriche

Le condutture elettriche per la realizzazione delle reti di alimentazione degli impianti utilizzatori devono essere scelti tenendo conto degli elementi che vengono elencati di seguito.

Riferimenti normativi:

- CEI 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua

Definizioni:

- **Condutture:** Insieme costituito da uno o più cavi e dagli elementi che ne assicurano il contenimento, il sostegno, il fissaggio e la protezione meccanica.
- **Cavo:** Il termine cavo è usato per indicare tutti i tipi di cavo con o senza rivestimento protettivo.

Terminologia usata per le modalità di posa:

- **Conduttura in tubo:** Conduttura costituita da cavi contenuti in un tubo protettivo il quale può essere incassato, o in vista o interrato.
- **Conduttura in canale:** Conduttura costituita da cavi contenuti entro un contenitore prefabbricato con coperchio.
- **Conduttura in vista:** Conduttura nella quale i cavi sono fissati a parete o soffitto per mezzo di opportuni elementi (es.: graffette o collari).
- **Conduttura in condotto:** Conduttura costituita da cavi contenuti entro cavità lisce o continue ottenute costruzione delle strutture murarie o entro manufatti di tipo edile prefabbricati o gettati in opera.
- **Conduttura in cunicolo:** Conduttura costituita da cavi contenuti entro cavità o altro passaggio non praticabile con chiusura mobile.
- **Conduttura su passerelle:** Conduttura costituita da cavi contenuti entro un sistema continuo di elementi di sostegno senza coperchio.
- **Conduttura in galleria:** Conduttura costituita da cavi contenuti entro cavità o altro passaggio praticabile.

Terminologia usata in relazione al tipo di funzione nella rete di alimentazione:

Le condutture in partenza dal quadro generale B.T. nella rete di distribuzione, si possono suddividere nelle seguenti categorie:

- **Conduttura di distribuzione attraverso montante:** Conduttura a sviluppo prevalentemente verticale.
- **Conduttura di distribuzione attraverso dorsali:** Conduttura a sviluppo prevalentemente orizzontale.
- **Conduttura di distribuzione diretta agli utilizzatori.**

Prescrizioni relative alle condutture:

- La distribuzione deve essere eseguita con i tipi di cavi indicati nelle apposite Tabelle più avanti riportate.
- La posa di cavi direttamente sotto intonaco non è consigliata.
- I cavi installati entro tubi sono generalmente sfilabili e re-infilabili, questo requisito è obbligatorio negli impianti in ambienti residenziali (capitolo 37 CEI 64-8).
- I cavi installati dentro canali, condotti, cunicoli, passerelle, gallerie devono poter essere facilmente posati e rimossi.
- I cavi posati in vista devono essere, ove necessario e secondo quanto prescritto dalle Norme, protetti da danneggiamenti meccanici.

Prescrizioni di sicurezza e di buona tecnica:

- Il percorso deve essere ispezionabile (nel caso di montanti ciò deve essere possibile almeno ad ogni piano) le condutture relative ai circuiti di energia e dei circuiti ausiliari devono essere separati da quelli dei circuiti telefonici.
- Negli ambienti ordinari il diametro interno dei tubi utilizzati per la posa dei conduttori, si raccomanda sia 1,3 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti, con un minimo di 10 mm per assicurare la sfilabilità.
- Negli ambienti residenziali il diametro interno deve essere almeno 1,5 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti, con un minimo di 16 mm.
- Il coefficiente di riempimento deve essere pari al massimo a 0,5 per gli scomparti destinati ai cavi per energia.
- (Si raccomanda di prevedere un tubo protettivo, un canale o scomparto per ogni servizio.).
- I coperchi dei canali e degli accessori devono essere asportabili per mezzo di un attrezzo, quando sono a portata di mano (CEI 64-8).
- Il conduttore di neutro non deve essere comune a più circuiti.
- Il conduttore che svolge la doppia funzione di protezione e neutro (PEN) deve avere la colorazione giallo-verde e fascette terminali blu chiaro, oppure colorazione blu e fascette terminali giallo-verde.
- Le masse dei componenti del sistema devono potersi collegare affidabilmente al conduttore di protezione e deve poter essere garantita la continuità elettrica dei vari componenti metallici del sistema.

Per circuito di segnalamento e comando, si possono usare cavi con tensione nominale $\leq 300/500$ V.

Nel dimensionamento dei cavi dei montanti e sulle dorsali, è opportuno tenere conto di maggiorazioni conseguenti ad utilizzi futuri.

Prescrizioni relative a condutture di impianti particolari:

- I cavi di alimentazione dei circuiti di sicurezza devono essere indipendenti da altri circuiti.
- I cavi dei circuiti a SELV devono essere installati conformemente a quanto indicato negli art. 411.1.3.2 e 528.1.1 della CEI 64-8.
- I cavi dei circuiti FELV possono essere installati unitamente ai cavi di energia.
- I cavi di circuiti separati derivati o meno dal trasformatore di isolamento devono essere indipendenti da altri circuiti.

Dati relativi ai cavi secondo le tabelle CEI UNEL 35024/1 e 35026/1

Le tabelle seguenti riportano la corrispondenza esistente tra le tipologie di posa della norma CEI 64-8 tabella 52 C e le tabelle di portata dei cavi delle norme UNEL 35024/1 e UNEL 35026. Le tabelle sono caratterizzate da tre colonne. Il contenuto delle colonne è il seguente:

- **Tipo posa:** riferimento numerico della posa secondo la Tabella 52C.
- **Descrizione:** descrizione della posa secondo la Tabella 52C della norma CEI 64-8/5.
- **Metodo di installazione:** è la tipologia di posa prevista dalla norma UNEL 35024/1 e UNEL 35026 in corrispondenza della quale è possibile ricavare la portata del cavo. Il metodo viene indicato con il riferimento della tabella delle portate e un numero progressivo. Il numero progressivo rappresenta la posizione della metodologia di posa prevista nella tabella.

Esempio: la posa “**1 / senza guaina in tubi circolari entro muri isolanti / 1U**” corrisponde a:

1 = Tipo di posa secondo la tabella 52C

senza guaina in tubi circolari entro muri isolanti = Descrizione del tipo di posa

1U = Prima riga della tabella delle portate dei cavi Unipolari

2.13 Prese a spina per uso industriale con tensione > 50 V

Le prese a spina industriali devono avere le seguenti caratteristiche:

Riferimenti normativi:

- CEI EN 60309-1.
- CEI EN 60309-2 (CEI 23-12/1 e 23-12/2).

Numero di poli:

- ☒ 2P + T
- ☒ 3P + T
- ☐ 3P + N + T

Corrente nominale:

- ☐ 16 A

Tensione nominale:

- ☐ 100 V ÷ 130 V
- ☒ 200 V ÷ 250 V
- ☒ 380 V ÷ 415 V
- ☐ 480 V ÷ 500 V

Tipo di prese:

- ☐ Prese non interbloccate
- ☐ Possibilità di installazione delle prese nelle versioni:
- ☐ da incasso
 - ☐ da quadro
 - ☒ da parete (sporgenti)
- ☐ Grado di protezione:
- ☐ IP44
 - ☒ IP67

Generalità

Nelle applicazioni in cui è previsto un impiego gravoso è opportuno l'utilizzo di prese a spina di tipo industriale (CEE). Il tipo industriale è comunque necessario per prese a spina trifase oppure per prese monofasi con corrente nominale superiore a 16 A.

2.14 Verifica per la messa in servizio di un impianto elettrico

Durante la realizzazione e in ogni caso prima di essere messo in servizio, ogni impianto deve essere verificato a vista e provato dall'installatore secondo la Norma CEI 64-8 parte 6 e le raccomandazioni riportate nella Guida CEI 64-14.

L'esame a vista (art. 61.2 della Norma 64-8) di un impianto elettrico consiste nell'accertare che i componenti elettrici siano:

- conformi alle prescrizioni di sicurezza delle relative Norme (questo può essere accertato dalla presenza di marchi o di certificazioni)
- scelti correttamente e messi in opera in accordo con le prescrizioni della Norma 64-8 e con le istruzioni dei relativi costruttori
- non siano visibilmente danneggiati in modo tale da compromettere la sicurezza

Le prove (art.61.3 della Norma 64-8) su un impianto elettrico consistono nell'effettuazione di misure o altre operazioni atte ad accertare l'efficienza dello stesso.

La sopra citata Norma CEI prescrive, per quanto applicabili, le seguenti prove preferibilmente nell'ordine indicato:

- a) continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari
- b) resistenza di isolamento dell'impianto elettrico
- c) protezione per separazione dei circuiti nel caso di sistemi SELV e PELV e nel caso di separazione elettrica
- d) resistenza di isolamento dei pavimenti e delle pareti
- e) protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione
- f) protezione addizionale
- g) prove di polarità
- h) prova dell'ordine delle fasi
- i) prove di funzionamento
- j) caduta di tensione

Nel caso in cui qualche prova indichi la presenza di un difetto, tale prova (e ogni altra prova precedente) che possa essere stata influenzata dal difetto segnalato devono essere ripetute dopo l'eliminazione del difetto stesso.

Le verifiche devono essere effettuate da persona esperta, competente in lavori di verifica.

A verifica completata deve essere redatto il seguente "Rapporto di verifica" che riporta il controllo di tutti i principali aspetti di buona tecnica previsti dalla Norma CEI 64-8.



RAPPORTO DI VERIFICA

I dati di verifica sottostanti, per brevità si riferiscono ai servizi principali:

Si attesta che sono state eseguite sull'impianto elettrico le verifiche contrassegnate nella colonna "verifiche eseguite" con esito positivo.

N°	Voci delle verifiche	Eseguito (X)
1	L'impianto eseguito è conforme alla documentazione tecnica allegata.	
2	I componenti sono conformi alle prescrizioni di sicurezza in quanto dotati di marchiatura CE ove richiesta. Inoltre possono essere muniti di: a) marchi di conformità alle Norme (Marchio IMQ o altri marchi della UE) oppure; b) certificati di conformità rilasciati da Enti riconosciuti (per l'Italia IMQ, CESI) oppure; c) dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore	
3	I componenti hanno caratteristiche adeguate all'ambiente per costruzione e/o installazione	
4	Le protezioni contro i contatti diretti e indiretti sono adeguate (tenuto conto anche dei punti 28, 29, 30, 31)	
5	Gli impianti elettrici alimentati a tensione superiore a 1000V (cabine MT/BT) sono conformi alla Norma CEI 11-1 (sino al 2013) e alla Norma CEI EN 61936-1 e alla relativa Norma per gli impianti di terra CEI EN 50522	
6	I conduttori sono stati scelti e posati in modo da assicurare le portate e cadute di tensione previste	
7	Le protezioni delle condutture contro i sovraccarichi sono conformi alle prescrizioni delle Norme CEI	
8	Le protezioni delle condutture contro i cortocircuiti sono conformi alle prescrizioni delle Norme CEI	
9	Il sezionamento dei circuiti è conforme alle prescrizioni delle Norme CEI	
10	Gli interruttori di comando unipolari sono inseriti sul conduttore di fase	
11	Il comando, l'interruzione e l'arresto di emergenza è stato previsto dove necessario	
12	I conduttori hanno tensioni nominali di isolamento adeguate	



13	I conduttori hanno sezioni minimi $\geq 1,5\text{mm}^2$ per uso generale e $\geq 0,5\text{mm}^2$ per segnalazione	
14	I colori e/o le marcature per l'identificazione dei conduttori sono rispettati	
15	Le canalizzazioni hanno dimensioni adeguate	
16	Le connessioni dei conduttori sono adeguate	
17	L'impianto elettrico nei locali da bagno e docce è conforme alle prescrizioni della Norma CEI 64-8 / parte 7 / sez. 701	
18	Le dimensioni minime dei dispersori, dei conduttori di terra e dei conduttori di protezione ed equipotenziali (principali e supplementari) sono conformi alle prescrizioni delle Norme CEI	
19	Il/i nodi/i o collettore/i di terra è/sono accessibile/i	
20	Il conduttore di protezione è stato predisposto per tutte le masse, masse estranee, in tutte le prese a spina, punti luce ed utilizzatori fissi	
21	Le quote di installazione delle apparecchiature in relazione alle disposizioni di Legge sulle Barriere Architettoniche sono rispettate	
22	La predisposizione delle tubazioni telefoniche risponde alle Norme CEI 64-8	
23	L'impianto elettrico della centrale termica risponde alle prescrizioni delle Norme CEI	
24	L'impianto elettrico dell'autorimessa risponde alle prescrizioni delle Norme CEI	
25	L'impianto di protezione contro i fulmini risponde alle Norme della serie CEI 81-10	
26	Impianto di antenna TV risponde alle Norme EN 50083	
27	Le barriere tagliafiamma o altre precauzioni contro la propagazione del fuoco sono conformi alle Norme CEI/UNI	
28	E' stato verificato il coordinamento delle protezioni come previsto per il sistema TN $(I_a \leq U_0 / Z_g)$	
29	La prova della continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari ha avuto esito favorevole	
30	La resistenza dell'impianto di terra, nelle ordinarie condizione di funzionamento, è di _____ Ω	
31	La prova dell'efficienza delle protezioni differenziali ha avuto esito positivo	
32	La minima resistenza dell'isolamento tra conduttori attivi e tra conduttori passivi e terra è superiore ai valori prescritti dalla Norma CEI 64-8	
33	La verifica della separazione tra circuiti SELV e PELV e circuiti a tensione ordinaria è conforme alle prescrizioni della Norma CEI	



34	L'illuminamento medio di tutti gli ambienti è risultato conforme al progetto	
35	Tutti i componenti sono stati sottoposti ad una prova di funzionamento ed è stata verificata la regolare installazione e regolazione	
36	Tutti gli impianti di sicurezza e riserva sono stati provati con esito favorevole	
37	L'impianto di chiamata, comunicazione e segnalazione è stato provato con esito favorevole	
38	I sistemi di protezione contro i contatti indiretti senza interruzione automatica dei circuiti (eventuali) sono conformi alle prescrizioni della Norma CEI 64-8	

Nota: Nel caso di impianti per ambienti ed applicazioni particolari possono essere necessarie verifiche aggiuntive secondo quanto previsto dalla Norma CEI 64-8.

2.15 Collaudo

Per i collaudi dei macchinari, dei quadri, ecc., per i quali le norme CEI richiedono l'esecuzione di prove presso l'officina del costruttore, l'Impiantista dovrà esibire al committente, prima dell'installazione degli equipaggiamenti, il relativo certificato di prova.

Durante e dopo l'esecuzione dei lavori dovranno essere eseguite verifiche sugli impianti:

- Verifica qualitativa e quantitativa del materiale costituente la fornitura e controllo della corrispondenza alle prescrizioni contrattuali
- Verifica della corrispondenza di fasi e colorazioni
- Accertamento della rispondenza alle norme CEI sugli impianti elettrici
- Verifica del tipo, del dimensionamento e delle marchiature previste per i componenti, in relazione alle condizioni di posa ed ai carichi degli utilizzatori
- Verifica della sfilabilità dei cavi
- Verifica del dimensionamento dei tubi protettivi in riferimento al numero ed alla sezione dei cavi installati
- Misura della resistenza di isolamento
- Verifica delle protezioni contro le sovracorrenti
- Verifica delle protezioni contro i contatti diretti
- Verifica delle protezioni contro i contatti indiretti
- Misura della resistenza di terra

La procedura di accettazione dei lavori da parte del Committente comprende le seguenti fasi:

- **Accettazione Provvisoria:** da effettuarsi entro 30 giorni dalla data del verbale di ultimazione lavori.
 - In caso di risultato positivo la Committente dovrà avere la facoltà di uso delle opere.
 - In caso negativo l'Assuntore dovrà eliminare i difetti riscontrati.
 - Ad eliminazione effettuata si provvederà ad altra accettazione provvisoria.
- **Accettazione Definitiva:** da effettuarsi entro 12 mesi dalla data del verbale di ultimazione lavori.
 - In caso di osservazioni da parte della Committente, l'Assuntore dovrà provvedere agli interventi di adeguamento necessari richiesti.
 - Ad esecuzione degli interventi effettuati si dovrà provvedere ad un nuovo collaudo che in caso di esito positivo comporterà l'accettazione dei lavori. L'Assuntore dovrà provvedere a tutto quanto necessario per i collaudi in termini di strumenti di misura, manodopera e assistenza.

Le modalità di esecuzione dei collaudi degli impianti elettrici dovranno essere quelle previste dalle seguenti Norme CEI:

- CEI 64-14 “Guida alle Verifiche degli Impianti Elettrici Utilizzatori”.
- CEI 11-1 “Impianti Elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata”.

I collaudi dei Quadri Elettrici con riferimento alle Norme CEI:

- CEI 17.6 “Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensione da 1 a 52 KV”.
- CEI 17.13/1 “Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (Quadri BT) - Parte 1: Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) ed apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)”.
- CEI 17.21 “Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione”.

Dovranno essere eseguite dal Costruttore e/o da Laboratorio di Misure alla presenza della Committente. L'Assuntore dovrà comunicare alla Committente, con congruo anticipo, la data dei collaudi dei Quadri Elettrici.

COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI E GARANZIA

Sono a carico della ditta assuntrice tutte le spese inerenti al collaudo di tutti gli impianti. Per questi ultimi la ditta metterà a disposizione della Direzione Lavori sia il personale, che le apparecchiature e strumentazioni occorrenti.

Resta stabilito che gli impianti si intendono completi, funzionanti, eseguiti a regola d'arte e controllabili in ogni loro parte. Tutte le opere ritenute non conformi alle prescrizioni inoltrate, saranno smantellate e rifatte a cura e spese dell'Impresa aggiudicatrice.

La ditta esecutrice dell'impianto elettrico si impegna a offrire e garantire l'assistenza tecnica gratuita della durata di mesi dodici, intesa come sostituzione di eventuali apparecchiature e/o parti di apparecchiature e/o parti di impianto difettose, nonché la relativa mano d'opera e spese di trasporto. Si escludono dalla garanzia guasti a seguito di manomissioni, dolo, devastazioni, fulmini, inondazioni e terremoti.

Il Committente ha la facoltà di richiedere, anche durante il corso del lavoro, l'allontanamento e la sostituzione, a spese dell'Assuntore, dei materiali e manufatti che risultino a suo giudizio non rispondenti alle prescrizioni contrattuali o che fossero danneggiati durante il trasporto e l'immagazzinamento. Resta comunque impregiudicato il diritto del Committente di formulare la relativa accettazione successivamente in sede di collaudo.

In sede di collaudo provvisorio il Committente provvederà alla constatazione che le opere, gli impianti e le forniture presentino i requisiti prescritti in contratto.

L'assuntore è tenuto ad eseguire immediatamente a sue spese smontaggi, rifacimenti, riparazioni, sostituzioni e quegli altri lavori che a seguito delle operazioni di collaudo

saranno risultati necessari. In sede di collaudo definitivo si accerterà se l'Assuntore abbia provveduto ad eseguire detti lavori.

Il Committente si riserva il diritto di utilizzare gli impianti, anche se l'esito del collaudo provvisorio è sfavorevole, rilasciando all'Assuntore, su richiesta dello stesso, un documento di presa di consegna.

Il collaudo definitivo sarà dichiarato favorevole se l'Assuntore avrà ottemperato alle prescrizioni contrattuali ed alle disposizioni impartitegli in sede di collaudo provvisorio e gli impianti produrranno le prestazioni funzionali e di rendimento indicate o richieste nel progetto.

In nessun caso le divergenze con il committente daranno diritto all'assuntore di rifiutarsi ad ottemperare alle disposizioni impartite dal Committente né potranno impedire che il Committente usufruisca dell'oggetto del contratto.

Ad impianto ultimato si dovrà provvedere alle seguenti verifiche:

- rispondenza degli impianti alle disposizioni di legge in particolare al D.Lgs. n. 81/2008 del 9/4/2008
- rispondenza degli impianti alle prescrizioni dei VV.F.
- rispondenza alle prescrizioni particolari inserite nella descrizione tecnica ed in particolare modo alle Norme UNI 9795
- rispondenza dell'impianto alla legge n.186 del 1/3/1968 (Norme C.E.I.)

Tutte le verifiche e prove dovranno essere programmate ed eseguite nei giorni concordati con la D.L. ed alla presenza dei rappresentanti dell'Appaltatore.

Durante l'esecuzione delle opere dovranno essere eseguite tutte le verifiche quantitative, qualitative e funzionali, indicate nelle specifiche allegate, in modo che esse risultino soddisfatte prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori.

Di seguito sono elencate le principali verifiche che dovranno essere eseguite sugli impianti.

Esame a vista

Dovrà essere eseguita una ispezione visiva per accertare che gli impianti siano stati realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle norme generali, e delle norme particolari riferite all'impianto in oggetto.

I controlli a vista dovranno comprendere la verifica della corretta installazione e rispondenza funzionale dei dispositivi (ad esempio, il controllo delle protezioni volumetriche con misura dell'area protetta), la verifica della classe di protezione che deve risultare adeguata alle condizioni di installazione (ambienti umidi, esterno, ecc.), l'identificazione dei conduttori, ecc.

Collaudi degli impianti

Prima della consegna degli impianti alla Committente ed alla presenza del personale della stessa, dovrà essere effettuato un collaudo.

Tale collaudo dovrà accertare, mediante ricognizione e prove di funzionamento, che i vari componenti non presentino difetti manifesti e che l'impianto sia in grado di assicurare tutte le funzioni previste e richieste.

Documentazione dell'impianto

In occasione del collaudo l'Appaltatore dovrà fornire alla Committente il complesso di documenti definitivi delle opere eseguite, come di seguito indicati:

- una copia dei disegni degli impianti “As Built” in formato cartaceo e una copia su supporto magnetico
- una documentazione completa degli impianti installati, contenente:
 - schemi funzionali ed identificazione delle apparecchiature con riferimento alle loro targhette;
 - manuali d'uso;
 - elenco delle parti di ricambio fornite in dotazione (se fornite);
 - operazioni di manutenzione programmata consigliate.

La documentazione di cui sopra sarà raccolta in cartelle rilegate e munite di indici ed elenchi numerati per una rapida ed agevole consultazione.

Corsi di istruzione

Dopo il completamento dei lavori, l'Appaltatore dovrà mettere a disposizione tecnici competenti, per un periodo sufficiente da concordare con la D.L., durante il quale i tecnici operatori della Committente saranno istruiti in merito al funzionamento ed alla manutenzione degli impianti installati.

2.16 Verifica della sovratemperatura dei quadri

Verifica sovratemperatura secondo CEI 17-43

Campo di applicazione (CEI 17-43 § 2)

Il presente metodo si applica ad ANS chiuse in involucri o a scomparti separati di ANS senza ventilazione forzata.

Note:

1. *L'influenza dei materiali e lo spessore delle pareti usualmente adottati per gli involucri sulle temperature a regime è trascurabile. Il metodo è perciò applicabile agli involucri in lamiera d'acciaio, in lamiera di alluminio, in ghisa, in materiali isolanti e similari.*
2. *Per ANS di tipo aperto e con protezione frontale, non è necessaria la determinazione delle sovratemperature qualora sia evidente che le temperature dell'aria non sono suscettibili di eccessivi aumenti.*

Oggetto (CEI 17-43 § 3)

Il metodo proposto permette di determinare la sovratemperatura dell'aria all'interno dell'involucro.

Nota:

La temperatura dell'aria interna all'involucro è uguale alla temperatura dell'aria ambiente all'esterno dell'involucro più la sovratemperatura dell'aria interna all'involucro dovuta alla potenza dissipata dall'apparecchiatura installata.

Salvo specificazione contraria, la temperatura dell'aria ambiente all'esterno dell'ANS è la temperatura specificata per ANS per installazione all'interno (valore medio su 24 ore) di 35°C. se la temperatura dell'aria ambiente all'esterno dell'ANS nel luogo di utilizzo supera i 35°C, questa temperatura più elevata è considerata la temperatura dell'aria ambiente dell'ANS.

Condizioni di applicazione (CEI 17-43 § 4)

Questo metodo di calcolo è applicabile solo se sono soddisfatte le seguenti condizioni:

- la ripartizione della potenza dissipata all'interno dell'involucro è sostanzialmente uniforme;
- l'apparecchiatura installata è disposta in modo da non ostacolare, se non in maniera modesta, la circolazione dell'aria;
- l'apparecchiatura installata è prevista per c.c. o per c.a. fino a 60 Hz compresi, con la somma delle correnti dei circuiti di alimentazione non superiore a 3150 A;

- i conduttori che trasportano le correnti elevate e le parti strutturali sono disposti in modo che le perdite per correnti parassite siano trascurabili;
- per gli involucri con aperture di ventilazione, la sezione delle aperture d'uscita dell'aria è almeno 1,1 volte la sezione delle aperture di entrata;
- non ci sono più di tre diaframmi orizzontali nell'ANS o in uno dei suoi scomparti;
- qualora gli involucri con aperture esterne di ventilazione siano suddivisi in celle, la superficie delle aperture esterne di ventilazione in ogni diaframma interno orizzontale deve essere almeno uguale al 50% della sezione orizzontale della cella.

Informazioni necessarie per il calcolo (CEI 17-43 § 5.1)

Per calcolare la sovratemperatura dell'aria all'interno di un involucro sono necessari i seguenti dati:

- dimensioni dell'involucro: altezza/larghezza/profondità;
- tipo di installazione dell'involucro;
- progetto dell'involucro, per esempio con o senza aperture di ventilazione;
- numero di diaframmi orizzontali interni;
- potenze dissipate effettive dell'apparecchiatura installata nell'involucro;
- potenze dissipate effettive (P_n) dei conduttori.

Fattore nominale di contemporaneità (CEI 17-13/1 § 4.7)

(Valore K di riferimento per il calcolo delle potenze dissipate)

Il fattore nominale di contemporaneità di una APPARECCHIATURA o di parte di essa avente diversi circuiti principali (per esempio uno scomparto o una frazione di scomparto), è il rapporto tra il valore massimo della somma, in un momento qualsiasi, delle correnti effettive che passano in tutti i circuiti principali considerati e la somma delle correnti nominali di tutti i circuiti principali dell'APPARECCHIATURA o della parte considerata di questa.

Quando il costruttore assegna un fattore nominale di contemporaneità, questo fattore deve essere usato per la prova di sovratemperatura conformemente alla 8.2.1.

Nota: In assenza di informazioni relative ai valori delle correnti effettive, possono essere utilizzati i seguenti valori convenzionali:

Numero di circuiti	Fattore di contemporaneità
2 e 3	0,9

4 e 5	0,8
6 e 9 (compreso)	0,7
10 e oltre	0,6

Tali coefficienti sono utilizzati sulle partenze; mentre sugli arrivi si effettua la sommatoria delle I_n a valle e se tale somma è inferiore alla I_n del generale ne si esegue il rapporto se no si imposta il valore di K pari a 1.

Verifica sovratemperatura secondo CEI 23-51

Campo di applicazione (23-51 § 1.2)

La presente Norma Sperimentale si applica ai quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare realizzati assiemando involucri vuoti, conformi alla Norma Sperimentale CEI 23-49, con dispositivi di protezione ed apparecchi elettrici che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile.

Tali quadri devono essere:

- adatti ad essere utilizzati a temperatura ambiente normalmente non superiore a 25 °C ma che occasionalmente può raggiungere i 35 °C;
- destinati all'uso in corrente alternata con tensione nominale non superiore a 440 V;
- con corrente nominale in entrata non superiore a 125 A (vedi Nota 1);
- con corrente presunta di cortocircuito nominale non superiore a 10 kA o protetti da dispositivi di protezione limitatori di corrente aventi corrente di picco limitata non eccedente 17 kA in corrispondenza della corrente presunta di cortocircuito massima ammissibile ai terminali dei circuiti di entrata del quadro;
- destinati ad incorporare apparecchi di protezione e manovra per uso domestico e similare con corrente nominale non superiore a 125 A.

Note:

1. Se il quadro è alimentato da più linee contemporaneamente, tale limite si riferisce alla somma delle correnti entranti.

2. In mancanza di Norme per altri tipi di quadri, la presente Norma può fornire indicazioni per la loro realizzazione purché venga rispettato quanto indicato nel presente paragrafo.

La presente Norma Sperimentale non prende in considerazione gli involucri da parete, da incasso e semiincasso destinati ad apparecchi facenti parte di serie per uso domestico e similare quali ad esempio interruttori elettronici, prese a spina, relè, piccoli interruttori

differenziali o differenziali magnetotermici o piccoli interruttori automatici (vedi Norma CEI 23-49).

Si intendono apparecchi facenti parte di serie per uso domestico e similare quelli che si installano nelle scatole di cui alla Norma CEI 23-74.

Fattore di contemporaneità (23-51 § 4.9)

(Valore K di riferimento per il calcolo delle potenze dissipate)

Coefficiente che tiene conto della probabilità che tutti i carichi collegati ai circuiti di uscita possano essere utilizzati contemporaneamente.

Esso si applica ai circuiti di uscita del quadro.

Il fattore di contemporaneità (K) può essere fissato tenendo conto:

- del tipo di utenza (abitazione, ufficio, negozio);
- della natura dei carichi e loro utilizzazione nella giornata;
- del rapporto tra la corrente nominale del quadro (I_{nq}) e la somma delle correnti di tutti gli apparecchi di protezione e manovra in uscita (I_{nu}).

In mancanza di informazioni sui valori effettivi delle correnti in uscita dei circuiti del quadro, si può fare ricorso ai seguenti valori:

Numero di circuiti	Fattore di contemporaneità
2 e 3	0,8
4 e 5	0,7
6 e 9 (compreso)	0,6
10 e oltre	0,5

Quadri con corrente nominale monofase minore o uguale a 32 A (CEI 23-51 § 6.2)

Sui quadri, con corrente nominale monofase minore o uguale a 32 A, si devono effettuare soltanto le verifiche prescritte ai punti 1 e 11 della Tabella 1 di pagina 9 di tale norma.

Nota Nel caso in cui il quadro abbia masse, si deve effettuare anche la prova 9 relativa all'efficienza del circuito di protezione.

Per la dichiarazione di conformità del quadro alla regola dell'arte è stato predisposto un facsimile nell'Allegato A (certificazione verifica sovratemperatura).

Per la stesura dello schema del quadro si può fare riferimento all'Allegato C (schema unifilare).

Nota: per quanto concerne le specifiche tecniche a corollario di quanto qui indicato e in particolare per quelle inerenti all'impianto di illuminazione e di videosorveglianza si richiama integralmente la relazione tecnica specialistica dell'impianto.

3 MODALITÀ DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI OPERE

3.1 Bonifica da Ordigni Bellici Inesplosi

La prima operazione da effettuare a cura dell'Appaltatore sarà quella di bonificare l'area di intervento da ordigni bellici inesplosi. A tal proposito dovrà incaricare una ditta specializzata in Bonifica dei Campi Minati, così come previsto dagli elaborati progettuali.

Tutte le attività di bonifica bellica dovranno essere eseguite secondo la Direttiva GENBST-001 Ed. 2017. "Direttiva tecnica sulla Bonifica Bellica Sistemica Terrestre". Il Servizio di Bonifica Bellica Sistemica Terrestre (BST) viene eseguito da un'impresa specializzata prescelta tra quelle regolarmente iscritte all'Albo istituito con D.M. 11 maggio 2015, n. 82, su iniziativa ed a spese del Soggetto Interessato (Committente). Con la sottoscrizione del Documento Unico di Bonifica Bellica Sistemica Terrestre (di seguito DUB) entrambe le parti (Committente ed impresa specializzata) si impegnano a rispettare scrupolosamente e fedelmente quanto in esso contenuto e dichiarano che è conforme al modello annesso alla direttiva GEN-BST-001 Ed. 2017 (agg. 2020). L'impresa specializzata del servizio di BST dovrà presentare al competente Reparto Infrastrutture con funzioni B.C.M., non oltre le ore 12:00 del giorno antecedente l'inizio delle prestazioni di BST, l'elenco nominativo del personale qualificato B.C.M. impiegato nello specifico cantiere, la relativa specializzazione, la costituzione della squadra-tipo nonché l'elenco dei materiali e delle attrezzature che intende impiegare nella specifica area da sottoporre a BST.

La Ditta Specializzata è tenuta a rispettare tutti gli obblighi indicati nella Direttiva.

La bonifica avviene in genere con questa sequenza, eseguita e curata dall'impresa specializzata B.C.M.:

- Sopralluogo nell'area da bonificare;
- Eventuale taglio della vegetazione e pulizia del terreno da materiali di piccole e medie dimensioni;
- Bonifica di superficie effettuata suddividendo l'area interessata in campi e strisce che l'operatore (comunemente detto "rastrellatore") percorre utilizzando il metal detector;
- Scoprimiento del terreno nei punti segnalati dal metal detector per esaminare e/o rimuovere tutte le masse metalliche interrate;
- Nel caso di rinvenimento di ordigni bellici inesplosi, si avvertono immediatamente i Carabinieri territorialmente competenti che avviano un'apposita procedura la cui durata e complessità dipende dal tipo di ordigno rinvenuto;
- Bonifica di profondità attuata mediante trivellazioni del terreno spinte fino alla quota stabilita dalle "Prescrizioni Tecniche" emanate dal Reparto Infrastrutture (in genere 3 o 5 o 7m).

- Allo scopo, l'area viene suddivisa in quadrati con lato di m 2.80x2.80 (ossia 7.84 mq) che vengono trivellati al centro con profondità di 1 m; all'interno di ogni foro viene calata la sonda del metal detector e, in assenza di presenza di masse metalliche, si allunga il foro di un altro metro e così via fino alla profondità richiesta;
- Scoprimiento del terreno nei punti e alle quote segnalati dal metal detector per esaminare e/o rimuovere tutte le masse metalliche interrato;
- Nel caso di rinvenimento di ordigni bellici inesplosi, si avvertono immediatamente i Carabinieri territorialmente competenti che avviano un'apposita procedura la cui durata e complessità dipende dal tipo di ordigno rinvenuto.

3.2 Tracciamenti

Prima di iniziare il lavoro di realizzazione del canale scolmatore, l'Appaltatore è obbligato ad eseguire la picchettazione completa del lavoro in modo che risulti indicata la delimitazione del canale in progetto.

L'Appaltatore dovrà curare la conservazione delle indicazioni e rimetterà quelle manomesse durante l'esecuzione dei lavori.

Tutti i tracciamenti dovranno essere riferiti planimetricamente ad intersezioni di allineamenti preesistenti (spigoli di fabbricati, termini di confine, etc.), ed altimetricamente a capisaldi.

Tutti questi riferimenti e la posizione dei capisaldi dovranno risultare chiaramente indicati sopra apposito disegno planimetrico dei riferimenti e dei capisaldi dei quali dovranno essere date tutte le caratteristiche.

Questo disegno planimetrico ed altimetrico sarà allestito a cura e spese dell'Appaltatore ed in contraddittorio con la Direzione Lavori e da entrambi controfirmato prima dell'inizio dei lavori.

Le stesse disposizioni valgono per il profilo, le sezioni trasversali e gli altri Elaborati che serviranno per ricavare i dati contabili.

3.3 Demolizioni

Le demolizioni di murature, strutture, etc., sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue strutture e da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro.

Nelle demolizioni l'Appaltatore deve provvedere alle necessarie puntellature per sostenere i manufatti da non demolire e limitare le demolizioni alle parti ed alle dimensioni prescritte.

3.4 Scavi e sbancamenti

Gli scavi in genere, per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori.

Nell'esecuzione degli scavi e degli sbancamenti in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti restando esso, oltretutto totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti sulla superficie del terreno siano deviate, in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi.

Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili in quanto non ritenute adatte ad altro impiego nei lavori, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, oppure ove siano la risulta della demolizione di manufatti esistenti, dovranno essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, ai pubblici scarichi, a qualunque distanza essi si trovino ovvero su aree per le quali l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per tombamenti o reinterri esse dovranno essere depositate in luogo adatto, accettato dalla Direzione Lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno.

In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti sulla superficie.

La Direzione Lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

L'Appaltatore non avrà diritto ad alcun compenso per volumi di scavo maggiori rispetto alle sagome di progetto, essendo tenuto ad eseguire a proprie spese e cura tutte quelle maggiori opere che si rendessero per conseguenza necessarie. Qualora l'Appaltatore, a tutto suo rischio, esegua scavi con sezioni inferiori a quelle assegnate, o con maggior magistero, la Direzione Lavori si riserva di liquidare comunque i lavori secondo le effettive dimensioni e modalità di esecuzione.

Il materiale di scavo superficiale verrà accantonato a margine dell'opera in progetto per il successivo utilizzo da parte degli agricoltori proprietari dei terreni soggetti ad esproprio.

Il materiale di scavo verrà utilizzato parzialmente per la realizzazione delle arginature, ove previste, e parzialmente per la realizzazione delle gabbionate, previa pulizia del materiale litoide da coltri argilloso-sabbiose.

Il materiale di scavo ricavato dallo sbancamento per la fondazione della scogliera verrà impiegato per il rinterro della berma e il ribottimento a tergo della difesa. Il materiale eccedente verrà utilizzato per interventi di riprofilatura e raccordo del fondo alveo con la

nuova difesa e per la colmatatura di depressioni e irregolarità del terreno al termine dei lavori. La disposizione delle sistemazioni e dei ripascimenti deve essere concordata con la Direzione Lavori e deve interessare le aree già oggetto di intervento in funzione delle condizioni morfologiche dell'alveo e delle sponde al momento dell'esecuzione dei lavori in appalto.

La restante parte del materiale scavato sarà temporaneamente stoccata nella particella indicata nel progetto. L'allontanamento di questo materiale non rientra all'interno delle competenze previste dall'Appaltatore.

Scavi in trincea o di sbancamento.

Nell'esecuzione degli scavi in trincea, l'Appaltatore, senza che ciò possa costituire diritto a speciale compenso, dovrà uniformarsi, con riguardo alla lunghezza della tratta da scavare, alle prescrizioni che verranno impartite dal Direttore dei Lavori.

Pure senza speciale compenso, bensì con semplice corresponsione dei prezzi o delle maggiorazioni che l'Elenco stabilisca in funzione delle varie profondità, l'Appaltatore dovrà spingere gli scavi occorrenti alla fondazione dei manufatti fino a terreno stabile.

Lo scavo delle trincee potrà avvenire mediante l'adozione di due tipologie realizzative:

- sistema tradizionale a scarpa con pendenza pari a 1/2
- sistema a casseforme affondanti per scavi a pareti verticali.

Lo scavo a pareti verticali con l'ausilio dei casseri metallici dovrà essere se non specificatamente previsto nelle sezioni tipo di progetto preventivamente autorizzato dalla Direzione Lavori; l'esecuzione dello scavo dovrà in questo caso, essere sempre accompagnata o preceduta dall'infissione di robusti pannelli di acciaio opportunamente contrastati da vitoni a doppio effetto. Il recupero dei pannelli dovrà essere effettuato solo quando la spinta sulle due facce di ciascun pannello sarà pressoché uguale (onde impedire movimenti di decompressione nel terreno in posto), il che si otterrà mediante il costipamento del materiale di reinterro. Nelle operazioni di reinterro, quindi, dovrà essere usata ogni diligenza affinché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di piccolo spessore (25-50 cm. di spessore per ogni strato) innaffiando le materie e costipandole con opportuni vibratorii.

Scavi in prossimità di edifici.

Qualora i lavori si sviluppino in prossimità degli edifici, gli scavi dovranno essere preceduti da attento esame delle loro fondazioni, integrato da sondaggi, tesi ad accertarne natura, consistenza e profondità, quando si possa presumere che lo scavo della trincea risulti pericoloso per la stabilità dei fabbricati. Verificandosi tale situazione, l'Appaltatore dovrà ulteriormente procedere, a sue cure e spese, ad eseguire i sondaggi ed i successivi calcoli di verifica della stabilità nelle peggiori condizioni che si possano

determinare durante i lavori, nonché a progettare e realizzare le eventuali opere di presidio, provvisorie o permanenti.

Qualora, lungo le strade sulle quali si dovranno realizzare le opere, fabbricati e manufatti in genere presentino lesioni ovvero in rapporto al loro stato inducano a prevederne la formazione in seguito ai lavori, sarà obbligo dell'Appaltatore redigere lo stato di consistenza in contraddittorio con le proprietà interessate, corredandolo di un'adeguata documentazione fotografica ed installando, all'occorrenza, strumentazione idonea alla registrazione delle eventuali lesioni.

Scavi in terreni agricoli.

Durante gli scavi in terreni agricoli l'Appaltatore avrà cura di non mescolare lo strato di terreno vegetale che sarà disposto in luogo seguito dal sottostante terreno ghiaioso.

Al momento del reinterro il terreno vegetale dovrà essere riposto in maniera da restituire il fondo nello stato in cui si trovava prima degli scavi.

Interferenze con servizi pubblici.

Qualora, durante i lavori, si intersechino dei servizi pubblici sotterranei (condutture per acqua e gas, cavi elettrici, telefonici e simili nonché manufatti in genere) saranno a carico dell'Appaltatore tutte le spese occorrenti per gli spostamenti che si rendessero necessari. Tutti gli oneri che l'Appaltatore dovrà sostenere per le maggiori difficoltà derivanti ai lavori a causa dei servizi stessi (quali a puro titolo di esempio il fermo macchina od il puntellamento di tubazioni o cavi) si intendono già remunerati dai prezzi stabiliti dall'Elenco per l'esecuzione degli scavi. L'Appaltatore è tenuto ad avvertire in tempo utile la Direzione Lavori per qualsiasi interferenza incontrata durante l'esecuzione degli scavi.

Materiali di risulta.

Senza che ciò dia diritto a pretendere delle maggiorazioni sui prezzi d'Elenco, i materiali scavati che, a giudizio della Direzione Lavori, possano essere riutilizzati, ed in modo particolare quelli costituenti le massicciate stradali, le cotiche erbose ed il terreno di coltivo dovranno essere depositati in cumuli distinti in base alla loro natura, se del caso eseguente gli scavi a strati successivi, in modo da poter asportare tutti i materiali d'interesse prima di approfondire le trincee.

Di norma, il deposito sarà effettuato a lato di queste ultime, in modo, tuttavia, da non ostacolare o rendere pericolosi il traffico e l'attività delle maestranze, adottando inoltre gli accorgimenti atti ad impedire l'allagamento degli scavi da parte delle acque superficiali, gli scoscendimenti dei materiali ed ogni altro eventuale danno, che comunque, nel caso avesse a verificarsi, dovrà essere riparato a tutte le cure e spese dell'Appaltatore.

Quando il deposito a lato delle trincee non fosse richiesto o, per qualsiasi motivo possibile, il materiale di risulta dovrà di norma essere caricato sui mezzi di trasporto direttamente dalle macchine o dagli operai addetti allo scavo e sarà quindi avviato, senza deposito intermedio, ai reinterri.

Solo qualora, per qualsiasi motivo, non siano possibili né il deposito al lato degli scavi né l'immediato reimpiego, sarà ammesso il provvisorio accumulo dei materiali da impiegarsi nei reinterri nelle località che saranno prescritte, o comunque accettate, dalla Direzione Lavori. In tutti i casi, i materiali eccedenti, e quelli che, ai sensi del presente articolo, non siano impiegabili nei reinterri, dovranno essere direttamente caricati sui mezzi di trasporto all'atto dello scavo ed avviati alla discarica senza deposito intermedio.

Scavi di sbancamento in corsi d'acqua.

Per scavi di sbancamento in corsi d'acqua si intendono i movimenti di tutte le materie di cui sono costituiti le sponde e l'alveo dei corsi d'acqua: materie terrose e ghiaiose, pietrame e massi di qualsiasi volume, materie eterogenee eventualmente depositate dalle acque (ceppaie, piante, cespugli) e relitti di opere quali gabbionate e murature.

Gli scavi per l'inálveamento saranno eseguiti secondo le sagome e fino alle profondità ordinate dalla Direzione Lavori, non tenendosi in alcun conto le maggiori sezioni che l'Appaltatore avrà eventualmente, per qualsiasi ragione, assegnato agli scavi medesimi.

Il fondo dei canali di inalveamento dovrà essere perfettamente spianato, rispettando le livellette prescritte dalla Direzione Lavori.

Gli scavi di fondazione saranno eseguiti a scarpa obbligata perfettamente profilata ove richiesto dalle opere, ed a pareti verticali a filo d'opera in tutti gli altri casi.

A seconda delle prescrizioni di progetto ovvero di quelle impartite dalla Direzione Lavori, le materie di risulta saranno trasportate a discarica, ovvero, se idonee allo scopo, a formazione di rilevato o sistemate e spianate ad imbottimento di sponda.

Nel caso di reinterri su scavi eseguiti sulla strada provinciale essi dovranno essere eseguiti con materiale anidro non amiantifero con esclusione assoluta delle terre, compattando a strati successivi con costipazione meccanica.

Norme antinfortunistiche.

L'Appaltatore dovrà sottrarre alla viabilità il minor spazio possibile ed adottare i provvedimenti necessari a rendere sicuro il transito di veicoli e pedoni nonché l'attività delle maestranze. Fermi tutti gli obblighi e le responsabilità in materie di prevenzione degli infortuni, l'Appaltatore risponde della solidità e stabilità delle armature di sostegno degli scavi in trincea, ed è tenuto a rinnovare e rinforzare quelle parti delle opere provvisorie che risultassero deboli.

Egli dovrà contornare, a suo esclusivo carico, tutti gli scavi mediante robusti parapetti, formati con tavole prive di chiodi sporgenti e di scheggiature, da mantenere idoneamente

verniciati, ovvero con sbarramenti di altro tipo che garantiscano una adeguata protezione. In vicinanza delle tranvie, le barriere dovranno essere tenute a distanza regolamentare, e comunque non inferiore a m. 0,80 dalle relative sedi.

In corrispondenza ai punti di passaggio dei veicoli ed agli accessi alle proprietà private, si costruiranno sugli scavi solidi ponti provvisori muniti di robusti parapetti e, quando siano destinati al solo passaggio di pedoni, di cartelli regolamentari di divieto di transito per i veicoli collocati alle due estremità. La costruzione, il noleggio e il disfaccimento di tali passaggi provvisori e delle loro pertinenze saranno compensati con appositi prezzi d'Elenco.

3.5 Paratoie metalliche

Durante la fabbricazione, le paratoie devono essere sottoposte, a cura del fabbricante, ai controlli e prove di seguito indicati:

- resistenza alla pressione interna dell'involucro e di tutti i componenti in pressione;
- verifica della qualità e degli spessori del rivestimento;
- controlli dimensionali.

Il produttore deve redigere un Certificato di Collaudo/Produzione (o Verbale di Collaudo), in conformità alla norma UNI EN 10204 3.1, dal quale risulti l'esito delle verifiche e delle prove sopra indicate. Il Certificato di Collaudo o Produzione in fabbrica, deve necessariamente accompagnare tutte le forniture destinate al cantiere.

La Direzione Lavori è tenuta a richiedere i seguenti documenti:

- Certificazioni del Sistema Qualità aziendale secondo la vigente norma UNI EN ISO 9001, rilasciate da Organismi terzi, accreditati secondo le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17021, al produttore di paratoie e al produttore del sistema oleodinamico;
- Certificato di Collaudo/Produzione in fabbrica, attestante i risultati dei test previsti dalle norme, ed indicati nel presente disciplinare; Dichiarazione di Conformità dei servocomandi alle norme di riferimento;
- Disegni con le dimensioni di ingombro e massa della paratoia;
- Istruzioni per la corretta installazione e per le operazioni di manutenzione, per paratoie e sistema oleodinamico.

Al fine di garantire la corretta funzionalità dell'opera devono essere adottati tutte le procedure di stoccaggio, movimentazione e posa in opera delle paratoie.

L'attenta esecuzione delle lavorazioni connesse all'installazione di paratoie consente di:

- contenere eventuali rischi legati alle procedure di installazione ed azionamento degli organi meccanici;

- aumentare ed estendere nel tempo l'affidabilità di funzionamento della paratoia, fondamentale durante le operazioni di regolazione o sezionamento idraulico;
- limitare i tempi di interruzione del flusso, con i relativi costi derivanti, dovuti ad eventuali guasti o manutenzioni non programmate.

Stoccaggio e Movimentazione

Il deposito della paratoia deve essere fatto in modo tale da mantenere stabile l'apparecchiatura sul piano di appoggio orizzontale evitando che quest'ultima possa danneggiarsi a seguito di cadute accidentali. Lo stoccaggio delle paratoie deve essere fatto in ambienti riparati, asciutti, non esposti all'azione diretta di fonti di calore ed evitando l'impilaggio delle paratoie. Ogni elemento elastomerico costituente le guarnizioni della paratoia deve essere protetto dall'azione diretta dell'irraggiamento solare al fine di garantirne la conservazione a lungo termine mantenendo le peculiari caratteristiche fisico-prestazionali. La paratoia, durante le operazioni di deposito e trasporto, deve essere protetta mediante l'utilizzo di opportuni imballaggi che avvolgano integralmente l'apparecchiatura e prevengano il danneggiamento dei componenti a seguito di urti fortuiti. Il trasporto della paratoia deve avvenire in modo tale che quest'ultima sia disposta in posizione stabile, preferibilmente stesa in orizzontale con la superficie di chiusura rivolta verso il basso e lo scudo totalmente chiuso. La movimentazione della paratoia, tramite cavi e cinghie, deve essere svolta interessando esclusivamente il telaio o la traversa della paratoia stessa. La lunghezza dei cavi di movimentazione deve essere tale da consentire il totale sollevamento della paratoia ed il corretto posizionamento verticale in corrispondenza del sito di installazione.

Installazione

L'installazione delle paratoie deve essere fatta in condizioni di massima sicurezza, in stretta osservanza delle disposizioni del fornitore per l'ideale posa in opera ed in asciutta dei canali oggetto di intervento. Tutte le operazioni di installazione di paratoie devono essere programmate in maniera preventiva al fine di eliminare possibili fonti di rischio per la sicurezza legate al singolo caso. Prima della sua installazione, la paratoia deve essere portata a completa apertura e completa chiusura, per almeno un ciclo di azionamento manuale o automatizzato, al fine di verificarne la regolare funzionalità senza che si registrino impedimenti di sorta al funzionamento meccanico. Qualora l'azionamento meccanico della paratoia risultasse non agevole o presentasse problematiche di scorrimento, deve essere prevista la sostituzione dell'apparecchiatura danneggiata o dell'intera paratoia. Al fine di garantire l'efficienza della tenuta del sistema di regolazione o sezionamento idraulico è necessario procedere, prima della posa in opera della paratoia, all'ispezione dell'area di installazione per accertare l'assenza di buchi o fessure sulla superficie di appoggio che, inoltre, deve risultare asciutta, uniforme, ben sagomata ed avere le caratteristiche fisiche, geometriche e dimensionali idonee alla predisposizione prevista. L'installazione della paratoia deve essere fatta sempre con apertura in senso verticale dal basso verso l'alto.

3.6 Gabbionate

Le gabbionate saranno costituite da manufatti scatolari di dimensioni definite dal progetto, con maglia esagonale 8x10 in filo di diametro 3mm di ferro zincato Zinco-Alluminio (5%), Cerio, Lantanio, conformi per tutte le caratteristiche tecniche e prestazionali alle "Linee guida per la certificazione di idoneità tecnica all'impiego e l'utilizzo di prodotti in rete metallica a doppia torsione" emesse dalla Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP., Servizio Tecnico Centrale – Prima Sezione - parere n. 69 del 2 luglio 2013 e certificati con Marcatura CE.

La muratura in pietra a secco per riempimento di gabbioni dovrà essere eseguita con scapoli di pietra o lapidei delle maggiori dimensioni possibili. La definizione della tipologia del riempimento sarà definita dalla D.L. ed in ogni caso le gabbionate dovranno essere uniformi. È consentito anche l'uso di pietre di piccole dimensioni purché siano tali da non passare attraverso le maglie dei gabbioni ed abbiano un peso non inferiore a Kg. 3. Nei gabbioni sarà applicato un sufficiente numero di tiranti. Eseguito il riempimento, che dovrà presentare un ottimo facciavista (anche nelle parti eventualmente interrato), si procederà alla chiusura del gabbione legando i bordi del coperchio ai bordi delle pareti con almeno tre cuciture a metro lineare, con filo di diametro minimo pari a 2mm. Allo stesso modo dovranno essere legati i gabbioni a quelli contigui. A lavoro ultimato le pareti del gabbione dovranno risultare ben tese, non deformate e con gli spigoli ben profilati.

Il materiale impiegato per il riempimento dei gabbioni dovrà essere parzialmente derivante dagli scavi (come disciplinato all'interno del computo metrico estimativo). La restante parte dovrà essere reperito presso cave autorizzate, accompagnato da certificati attestanti la qualità del prodotto.

La Direzione Lavori controllerà che il riempimento dei gabbioni venga eseguito in maniera idonea e con materiale certificato.

3.7 Opere a verde

3.7.1 Materiale vegetale

Per materiale vegetale si intende tutto il materiale vivo (alberi, arbusti, tappezzanti, sementi, ecc.) occorrente per l'esecuzione del lavoro.

Questo materiale dovrà provenire da ditte appositamente autorizzate ai sensi delle leggi 18/6/1931 n. 987 e 22/5/1973 n. 269 e s.m.i..

Si provvederà alla verifica e punzonatura del materiale oggetto dell'appalto mediante sopralluogo nel vivaio indicato dalla ditta risultata aggiudicataria, scartando all'atto della

successiva consegna i soggetti che dovessero risultare sprovvisti del cartellino di verifica.

Le piante dovranno essere esenti da attacchi di insetti, malattie crittogamiche, virus, altri patogeni, deformazioni ed alterazioni di qualsiasi natura che possano compromettere il regolare sviluppo vegetativo ed il portamento tipico della specie. Le piante dovranno aver subito le necessarie lavorazioni in vivaio ed essere state etichettate singolarmente o per gruppi omogenei per mezzo di cartellini di materiale resistente alle intemperie sui quali sia stata riportata, in modo leggibile ed indelebile, la denominazione botanica (genere, specie, varietà, cultivar) del gruppo a cui si riferiscono.

Le caratteristiche con le quali le piante dovranno essere fornite (densità e forma della chioma, presenza e numero di ramificazioni, sistema di preparazione dell'apparato radicale, ecc.) sono precisate nelle nell'Elenco Prezzi e nelle successive voci particolari.

Per quanto riguarda il trasporto delle piante, l'Impresa dovrà prendere tutte le precauzioni necessarie affinché queste arrivino sul luogo della sistemazione nelle migliori condizioni possibili, curando che il trasferimento venga effettuato con mezzi, rotazioni e modalità di carico idonei con particolare attenzione perché rami e corteccia non subiscano danni e le zolle non abbiano a frantumarsi o ad essiccarsi a causa dei sobbalzi o per il peso del materiale soprastante.

Una volta giunte a destinazione tutte le piante dovranno essere trattate in modo che sia evitato loro ogni danno; il tempo intercorrente tra il prelievo in vivaio e la messa a dimora definitiva (o la sistemazione in vivaio provvisorio) dovrà essere il più breve possibile. In particolare l'Impresa curerà che le zolle e le radici delle piante che non possono essere immediatamente messe a dimora non subiscano ustioni e mantengano il tenore di umidità adeguato alla loro conservazione.

3.7.1.1 Arbusti

Arbusti e cespugli non dovranno avere portamento filato e dovranno possedere un minimo di 3 ramificazioni alla base e presentarsi dell'altezza prescritta in progetto o in Elenco Prezzi, proporzionata al diametro della chioma e del fusto.

Anche per arbusti e cespugli l'altezza totale sarà rilevata analogamente a quella degli alberi. Il diametro della chioma sarà rilevato alla sua massima ampiezza. dovranno essere forniti in contenitore o in zolla; a seconda delle esigenze tecniche o della richiesta potranno essere eventualmente consegnati a radice nuda soltanto quelli a foglia decidua, purché di giovane età e di limitate dimensioni.

Il loro apparato radicale dovrà essere ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari.

3.7.2 Modalità di esecuzione dei lavori

3.7.2.1 Tracciamenti e picchettature

Prima della messa a dimora delle piante e dopo le operazioni di preparazione agraria del terreno, l'impresa sulla scorta degli elaborati di progetto e delle indicazioni della Direzione Lavori, predisporrà la picchettatura delle aree di impianto, segnando la posizione nella quale dovranno essere eseguite le piantagioni singole (arbusti).

Prima di procedere alle operazioni successive l'Impresa deve ottenere l'approvazione della Direzione Lavori.

3.7.2.2 Preparazione delle buche e dei fossi

Le buche ed i fossi per la piantagione delle specie vegetali dovranno avere le dimensioni più ampie possibili in rapporto alla grandezza delle piante da mettere a dimora. Il materiale proveniente dagli scavi, se non riutilizzato o non ritenuto idoneo, a insindacabile giudizio della Direzione Lavori, dovrà essere allontanato dall'Impresa dalla sede del cantiere e portato alla pubblica discarica o su aree autorizzate. Nella preparazione delle buche e dei fossi, l'Impresa dovrà assicurarsi che nella zona in cui le piante svilupperanno le radici non ci siano ristagni d'acqua e provvedere che lo scolo delle acque superficiali avvenga in modo corretto. Nel caso invece fossero riscontrati gravi problemi di ristagno l'Impresa provvederà su autorizzazione della Direzione Lavori, a predisporre idonei drenaggi secondari che verranno contabilizzati a parte in base all'Elenco Prezzi.

3.7.2.3 Messa a dimora di alberi ed arbusti

Alcuni giorni prima della piantagione, l'Impresa dovrà procedere, se richiesto dalla Direzione Lavori, al riempimento parziale delle buche già predisposte, in modo che le piante possano essere collocate su uno strato di fondo di spessore adeguato alle dimensioni della zolla o delle radici delle diverse specie vegetali. La messa a dimora degli arbusti dovrà avvenire in relazione alle quote finite, avendo cura che le piante non presentino radici allo scoperto né risultino, una volta assestatosi il terreno, interrate oltre il livello del colletto. L'imballo della zolla costituito di materiale degradabile dovrà essere tagliato al colletto e aperto sui fianchi senza rimuoverlo da sotto la zolla, togliendo soltanto le legature metalliche ed il materiale di imballo in eccesso. La zolla deve essere integra, sufficientemente umida, aderente alle radici; se si presenta troppo asciutta dovrà essere immersa temporaneamente in acqua con tutto l'imballo.

Analogamente si dovrà procedere per le piante fornite in contenitore.

Per le piante a radice nuda parte dell'apparato radicale dovrà essere, ove occorra, spuntato alle estremità delle radici, privato di quelle rotte o danneggiate. Le piante

dovranno essere collocate ed orientate in modo da ottenere il miglior risultato estetico e tecnico in relazione agli scopi della sistemazione. Prima del riempimento definitivo delle buche, gli arbusti dovranno essere resi stabili per mezzo di pali di sostegno, ancoraggi e legature. L'impresa procederà poi al riempimento definitivo delle buche con terra di coltivo, costipandola con cura in modo che non rimangano vuoti attorno alle radici o alla zolla. Il riempimento delle buche, sia quello parziale prima della piantagione, sia quello de-finitivo, potrà essere effettuato a seconda della necessità, con terra di coltivo semplice oppure miscelata con torba. Nel caso la Direzione Lavori decida che all'atto dell'impianto venga effettuata una concimazione secondaria localizzata, l'Impresa avrà cura di spargere il fertilizzante attorno e vicino alle radici o alle zolle, in modo da evitare danni per disidratazione. A riempimento ultimato, attorno alle piante dovrà essere formata una conca o bacino per la ritenzione dell'acqua da addurre subito in quantità abbondante, onde favorire la ripresa della pianta e facilitare il costipamento e l'assestamento della terra attorno alle radici e alla zolla.

3.7.3 Controllo esotiche ed invasive

In relazione al possibile rinvenimento e proliferazione di specie esotiche ed invasive durante i lavori, l'Impresa ha l'obbligo di eseguire, prima dell'inizio dei lavori, un monitoraggio preventivo volto ad individuare la presenza di piante esotiche considerate invasive di cui alla D.G.R. 18 dicembre 2012, n. 46-5100 e successivi aggiornamenti.

In caso di rinvenimento di specie esotiche l'eventuale gestione ai sensi della

Il monitoraggio prevede l'individuazione all'interno dell'area di intervento delle specie vegetali facenti parte delle black list regionali:

- Black List – Management List (Gestione): specie esotiche diffusamente presenti sul territorio e per le quali non sono più applicabili misure di eradicazione da tutto il territorio regionale ma per le quali possono essere applicate misure di contenimento ed eradicazioni circoscritte;
- Black List – Action List (Eradicazione): specie esotiche di limitata distribuzione sul territorio per le quali sono applicabili misure di eradicazione da tutto il territorio regionale;
- Black List – Warning (Allerta): specie esotiche non presenti sul territorio regionale ma che hanno manifestato caratteri di invasività e/o particolari criticità sull'ambiente, l'agricoltura e la salute pubblica in regioni confinanti; specie con limitata distribuzione sul territorio regionale e per le quali deve essere valutato il potenziale grado di invasività.

Qualora si constati la presenza delle specie indicate nelle “black list” riportate sopra verranno tempestivamente resi noti gli avvistamenti agli Enti competenti in materia e potranno essere messe in pratica le misure di prevenzione, gestione, lotta e contenimento.

Effettuazione, in accordo con gli Enti competenti, di interventi di eliminazione e/o contenimento delle specie invasive identificate in base alle indicazioni delle schede monografiche per specie esotiche invasive vegetali più problematiche per il Piemonte (consultabili in rete sulla pagina web regionale al seguente indirizzo: http://www.regione.piemonte.it/ambiente/tutela_amb/dwd/esoticheInvasive/elencoSpecieSchede.pdf).

3.8 Scogliere ed opere di protezione spondale in massi naturali

Le opere di protezione realizzate in massi sono caratterizzate da una berma o da un piede di fondazione e da una mantellata di rivestimento della sponda. La mantellata dovrà essere sistemata faccia a vista ed intasata con terreno vegetale.

I massi da impiegare dovranno essere approvvigionati a piè d'opera lungo il fronte del lavoro; la ripresa ed il trasporto del materiale al luogo di impiego dovranno essere fatti senza arrecare alcun danno alle sponde. Il materiale dovrà essere accostato con l'utilizzo di tavoloni o scivoloni, in grado di proteggere le opere idrauliche: è tassativamente vietato il rotolamento dei massi lungo le sponde.

I massi dovranno essere collocati in opera uno alla volta, in maniera che risultino stabili e non oscillanti e in modo che la tenuta della berma nella posizione più lontana dalla sponda od il piede della scogliera in elevazione, nel caso in cui non sia prevista la berma, sia assicurata da un masso di grosse dimensioni.

Se i lavori andranno eseguiti sotto il pelo dell'acqua, i massi saranno collocati alla rinfusa in uno scavo di fondazione delle dimensioni prescritte, verificando comunque la stabilità dell'opera.

La mantellata andrà realizzata a partire dal piede e procedendo verso l'alto. Le scarpate dovranno essere previamente sagomate e rifilate alla pendenza e alle quote prescritte per il necessario spessore al di sotto del profilo da realizzare a rivestimento eseguito.

Ciascun elemento dovrà essere posato in modo che la giacitura risulti stabile e non oscillante, indipendentemente dalla posa in opera degli elementi adiacenti; i giunti dovranno risultare sfalsati sia in senso longitudinale che in senso trasversale e dovranno essere tali da assicurare lo stretto contatto degli elementi fra loro senza ricorrere all'impiego di scaglie o frammenti.

Gli elementi costituenti i cigli di banchine saranno accuratamente scelti ed opportunamente lavorati con il martello, al fine di ottenere una esatta profilatura dei cigli.

Dovrà essere particolarmente curata la sistemazione faccia a vista del paramento lato fiume, in modo da fargli assumere l'aspetto di un mosaico grezzo, con assenza di grandi vuoti o soluzioni di continuità.

Le mantellate, se prescritto, saranno intasate con terreno vegetale ed opportunamente inverdite con talee.

Prove di accettazione e controllo

Prima di essere posto in opera, il materiale costituente la difesa dovrà essere accettato dalla Direzione Lavori che provvederà per ogni controllo a redigere un apposito verbale.

Dovrà essere eseguito almeno un controllo di accettazione per ogni cento metri lineari di difesa da realizzare: l'esito di tale controllo sarà vincolante per l'accettazione della partita relativa al suddetto tratto di opera.

Il controllo consisterà nella individuazione da parte della Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, di almeno trenta massi che dovranno essere singolarmente pesati.

La partita non verrà accettata se il peso di un solo masso verificato risulterà inferiore al peso minimo previsto in progetto.

Se la verifica avrà invece esito positivo, si procederà al prelievo di campioni da inviare ad un laboratorio ufficiale per l'esecuzione delle prove relative alla determinazione delle caratteristiche fisiche e meccaniche del materiale da porre in opera.

Le prove relative alla determinazione delle caratteristiche fisiche dei massi naturali (determinazione del peso specifico, del coefficiente di imbibizione e della gelività) saranno effettuate, a carico dell'Appaltatore, seguendo quanto riportato al Capo II delle "Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione" di cui al R.D. 16 novembre 1939, n° 2232; per le prove di resistenza meccanica (resistenza alla compressione e all'usura per attrito radente), si farà riferimento al Capo III della stessa normativa.

L'Appaltatore dovrà consegnare alla Direzione Lavori i certificati del laboratorio ufficiale relativi alle prove sopra indicate, che dovranno dimostrare il rispetto dei limiti imposti dal Capitolato. Se i risultati delle misure o delle prove di laboratorio non rispetteranno i limiti prescritti, il materiale, per la tratta sotto controllo, verrà scartato con totale onere a carico dell'Appaltatore.

Tutti gli oneri derivanti dalla necessità di eseguire le prove di accettazione saranno a carico dell'Appaltatore.

I risultati delle suddette prove dovranno essere consegnati alla Direzione Lavori prima della messa in opera dei massi. Qualora i risultati delle prove fossero negativi, l'intera partita controllata sarà scartata con totale onere a carico dell'Appaltatore. La presenza di tutte le certificazioni previste nel presente paragrafo risulterà vincolante ai fini della collaudabilità dell'opera.

La lavorazione comprende tutti gli oneri per il recupero di materiale conseguente alla demolizione di difese esistenti o per la fornitura del materiale, indennità di cava incluse, il trasporto dello stesso fino al luogo di impiego, le operazioni di pesatura, la profilatura

della sponda e la posa in opera dei massi. Sono compresi anche gli oneri per l'esecuzione delle prove di laboratorio richieste dalla Direzione Lavori e per la sistemazione faccia a vista delle mantellate, nonché tutti gli oneri occorrenti per far assumere al paramento lato a vista l'aspetto di un mosaico grezzo, con assenza di grandi vuoti o soluzioni di continuità e per la fornitura del terreno vegetale e l'intasamento dei vuoti interstiziali della mantellata.

3.9 Sviluppo dei Lavori

In genere l'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché esso, a giudizio della Direzione Lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'amministrazione, tutto ciò compatibilmente ed al solo fine di rispettare il cronoprogramma allegato al progetto, secondo le esigenze della Committenza.

L'Appaltatore dovrà presentare all'approvazione della Direzione Lavori, entro il quindicesimo giorno dalla data di consegna, il programma impegnativo di esecuzione dei lavori che gli sono stati consegnati.

La Stazione Appaltante si riserva in ogni modo il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

3.10 Obblighi ed oneri generali e speciali

Opere accessorie e provvisori

Salvo differenti indicazioni espresse nel Capitolato speciale d'appalto, debbono intendersi per opere provvisori comprese nell'appalto, tutte le opere accessorie direttamente connesse all'esecuzione degli impianti, come ad esempio: apertura e chiusura di tracce, fori passanti nei muri e nei pavimenti, muratura di grappe, sostegni e simili, ecc., mentre sono escluse dall'appalto le opere murarie e di specializzazione edile, nonché quelle altre opere di rifinitura in genere, conseguenti ad impianti ultimati, come: ripresa di intonaci, di tinte, ecc. e tutto ciò che non fa parte del ramo d'arte della ditta appaltatrice.

Le prestazioni di ponti e di sostegni di servizio e di ogni altra opera provvisoria occorrente per l'esecuzione degli impianti, devono far carico alla ditta appaltatrice, salvo il caso che per la contemporanea esecuzione delle opere edilizie, le anzidette opere provvisori già esistano in loco, nel qual caso la ditta appaltatrice potrà fruirne. Il Capitolato speciale d'appalto darà precisazioni al riguardo.

Espropri, servitù, permessi, danni a terzi

Sono a carico dell'Appaltante gli espropri, le servitù, i permessi, mentre restano a carico della ditta appaltatrice i danni dovuti ad inesperienza o negligenza propria o del proprio personale, o ad impropria modalità di esecuzione dei lavori.

Danni di forza maggiore

Nei casi nei quali il Capitolato speciale d'appalto non escluda ogni compenso per danni cagionati da forza maggiore, o quando in esso capitolato non si stabiliscano termini maggiori, questi danni devono essere denunciati immediatamente ed in nessun caso, sotto pena di decadenza, oltre i cinque giorni da quello dell'avvenimento.

Il compenso per quanto riguarda i danni alle opere, é limitato all'importo dei lavori necessari per l'occorrente riparazione valutati ai prezzi ed alle condizioni di contratto.

Nessun compenso é dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa della ditta appaltatrice o delle persone delle quali essa é tenuta a rispondere.

Frattanto, la ditta appaltatrice non più, sotto alcun pretesto, sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti per le quali lo stato delle cose debba rimanere inalterato sino a che non sia eseguito l'accertamento dei fatti, a norma dell'art. 348 della legge sui lavori pubblici.

Lavori provvisori

Saranno pagati a parte, gli eventuali lavori provvisori (come ad esempio: allacciamenti ed installazioni temporanee), ordinati di volta in volta per iscritto dalla Direzione dei lavori, salvo il caso che non sia previsto un compenso a corpo.

Magazzini

Per le opere da eseguire, l'Appaltante metterà a disposizione della ditta appaltatrice i necessari locali, ove esistano, per il deposito dei materiali.

La ditta appaltatrice è tenuta a spostare il magazzino entro il termine assegnato, qualora i locali dovessero essere resi liberi.

Disciplina nel cantiere

La ditta appaltatrice è tenuta ad osservare ed a far osservare al proprio personale la disciplina comune a tutte le maestranze del cantiere. Essa è obbligata ad allontanare quei suoi dipendenti che al riguardo non fossero bene accettati all'Appaltante, nei termini previsti dall'art. 15 del vigente Capitolato generale di appalto.

Sorveglianza

Nel caso di impianti in fabbricati in costruzione, la sorveglianza dei magazzini messi a disposizione della ditta appaltatrice rientra nella guardiania generale del cantiere.

Per la sorveglianza dei materiali già in opera, l'Appaltante, a richiesta della ditta appaltatrice, disporrà affinché questa possa direttamente provvedervi.

Divieto di cessione di contratto

È vietato alla ditta appaltatrice di cedere o subappaltare in tutto od in parte l'opera appaltata; potrà solo affidare, previo consenso dell'Appaltante, l'esecuzione di parziali lavori a ditte specializzate, rimanendo però sempre essa responsabile verso l'Amministrazione stessa.

Domicilio della ditta appaltatrice

La ditta appaltatrice ha l'obbligo di comunicare durante il corso del contratto, le variazioni eventuali del proprio domicilio legale.

ONERI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE

Oltre a tutte le spese obbligatorie e prescritte dagli artt. 16 e 17 e 18 del Capitolato Generale del Ministero dei LL.PP. ed a quanto specificato nel presente Capitolato, sono a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri qui appresso indicati che si intendono compensati nei prezzi dei lavori a misura di cui al precedente art. 2 e ad elenco prezzi:

- a) tutte le spese di contratto come spese di registrazione del contratto, diritti e spese contrattuali, contributi a favore della Cassa per gli Ingegneri ed Architetti, ed ogni altra imposta inerente ai lavori, ivi compreso il pagamento dei diritti dell'U.T.C., se ed in quanto dovuti a sensi dei Regolamenti comunali vigenti;
- b) le spese per l'adozione di tutti i provvedimenti e di tutte le cautele necessarie per garantire la vita e l'incolumità agli operai, alle persone addette ai lavori ed ai terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati. Ogni responsabilità ricadrà,

pertanto, sull'Appaltatore, con pieno sollievo tanto dell'Appaltante quanto del personale da essa preposto alla direzione e sorveglianza;

- c) le spese per l'installazione ed il mantenimento in perfetto stato di agibilità e di nettezza di locali o baracche ad uso ufficio per il personale dell'Appaltante, sia nel cantiere che nel sito dei lavori secondo quanto sarà indicato all'atto dell'esecuzione. Detti locali dovranno avere una superficie idonea al fine per cui sono destinati con un arredo adeguato;
- d) le spese occorrenti per mantenere e rendere sicuro il transito ed effettuare le segnalazioni di legge, sia diurne che notturne, sulle strade in qualsiasi modo interessate dai lavori;
- e) il risarcimento dei danni di ogni genere o il pagamento di indennità a quei proprietari i cui immobili, non espropriati dall'Appaltante, fossero in qualche modo danneggiati durante l'esecuzione dei lavori;
- f) le occupazioni temporanee per formazione di cantieri, baracche per alloggio di operai ed in genere per tutti gli usi occorrenti all'Appaltatore per l'esecuzione dei lavori appaltati. A richiesta, dette occupazioni, purché riconosciute necessarie, potranno essere eseguite direttamente dall'Appaltante, ma le relative spese saranno a carico dell'Appaltatore;
- g) le spese per esperienze, assaggi e prelevamento, preparazione ed invio di campioni di materiali da costruzione forniti dall'Appaltatore agli Istituti autorizzati di prova indicati dall'Appaltante, nonché il pagamento delle relative spese e tasse con il carico della osservanza sia delle vigenti disposizioni regolamentari per le prove dei materiali da costruzione in genere, sia di quelle che potranno essere emanate durante il corso dei lavori e così anche durante le operazioni di collaudo dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nell'ufficio della Direzione dei lavori o nel cantiere, munendoli di suggelli a firma del Direttore dei lavori e dell'Appaltatore nei modi può adatti a garantire la autenticità;
- h) le spese per l'esecuzione ed esercizio delle opere ed impianti provvisori, qualunque sia l'entità, che si rendessero necessari sia per deviare le correnti d'acqua e proteggere da essa gli scavi, le murature e le altre opere da eseguire, sia per provvedere agli esaurimenti delle acque stesse, provenienti da infiltrazioni dagli allacciamenti nuovi o già esistenti o da cause esterne, il tutto sotto la propria responsabilità;
- i) l'onere per custodire e conservare qualsiasi materiale di proprietà dell'Appaltante, in attesa della posa in opera e quindi, ultimati i lavori, l'onere di trasportare i materiali residui nei magazzini o nei depositi che saranno indicati dalla Direzione dei lavori;
- j) le spese per concessioni governative e specialmente quelle di licenze per la provvista e l'uso delle materie esplosive, come pure quelle occorrenti per la conservazione, il deposito e la custodia delle medesime e per gli allacciamenti idrici ed elettrici;

- k) la fornitura, dal giorno della consegna dei lavori, sino a lavoro ultimato, di strumenti topografici, personale e mezzi d'opera per tracciamenti, rilievi, misurazioni e verifiche di ogni genere. Tali progetti (disegni e calcoli) saranno consegnati alla Direzione dei lavori in n. 3 copie, unitamente ad un lucido di tutti gli elaborati.
- l) Qualora l'Appaltante fornisca, per determinate opere d'arte o parte di esse, il progetto completo di calcoli statici, la verifica di detti calcoli dovrà essere eseguita dall'Appaltatore. L'Appaltatore perciò dovrà dichiarare, per iscritto prima dell'inizio dei relativi lavori e provviste, di aver preso conoscenza del progetto, averne controllato i calcoli statici a mezzo di ingegnere di sua fiducia (qualora l'Appaltatore stesso non rivesta tale qualità) concordando nei risultati finali e di riconoscere quindi il progetto perfettamente attendibile e di assumere piena ed intera responsabilità tanto del progetto come dell'esecuzione dell'opera;
- m) la custodia e la manutenzione di tutte le opere eseguite, in dipendenza dell'appalto, fino alla data di approvazione del certificato di collaudo definitivo. Tale manutenzione comprende tutti i lavori di riparazione dei danni che si verificassero alle opere eseguite e quanto occorre per dare all'atto del collaudo le opere stesse in perfetto stato, rimanendo esclusi solamente i danni prodotti da forza maggiore e sempre che l'Appaltatore ne faccia regolare denuncia;
- n) la spesa per la raccolta periodica delle fotografie relative alle opere appaltate, durante la loro costruzione e ad ultimazione avvenuta, che saranno volta per volta richieste dalla Direzione dei lavori. Le fotografie saranno del formato 18x24 e di ciascuna di esse saranno consegnate tre copie in carta al bromuro, unitamente alla negativa. Sul tergo delle copie dovrà essere posta la denominazione dell'opera e la data del rilievo fotografico;
- o) la fornitura all'Ufficio tecnico comunale, entro i termini prefissi dallo stesso, di tutte le notizie relative all'impiego della mano d'opera, notizie che dovranno pervenire in copia anche alla Direzione dei lavori.
- p) In particolare si precisa che l'Appaltatore ha l'obbligo di comunicare mensilmente al Direttore dei lavori il proprio calcolo dell'importo netto dei lavori eseguiti nel mese, nonché il numero delle giornate-operaio impiegate nello stesso periodo. Il Direttore dei lavori ha il diritto di esigere dall'Appaltatore la comunicazione scritta di tali dati entro il 25 di ogni mese successivo a quello cui si riferiscono i dati. La mancata ottemperanza dell'Appaltatore alle precedenti disposizioni sarà considerata grave inadempienza contrattuale;
- q) oltre quanto prescritto al precedente comma g) relativamente alle prove dei materiali da costruzione, saranno sottoposti alle prescritte prove, nell'officina di provenienza, anche le tubazioni, i pezzi speciali e gli apparecchi che l'Appaltatore fornirà. A tali prove presenzieranno i rappresentanti dell'Appaltante e l'Appaltatore sarà tenuto a rimborsare all'Appaltante le spese all'uopo sostenute.

Quando l'Appaltatore non adempia a tutti questi obblighi, L'Appaltante sarà in diritto - previo avviso dato per iscritto, e restando questo senza effetto, entro il termine fissato nella notifica - di provvedere direttamente alla spesa necessaria, disponendo il dovuto pagamento a carico dell'Appaltatore. In caso di rifiuto o di ritardo di tali pagamenti da parte dell'Appaltatore, essi saranno fatti d'ufficio e l'Appaltante si rimborserà della spesa sostenuta sul prossimo acconto.

Sarà applicata una penale pari al 10% sull'importo dei pagamenti derivati dal mancato rispetto degli obblighi sopra descritti nel caso che ai pagamenti stessi debba provvedere l'Appaltante.

Tale penale sarà ridotta del 5% qualora l'Appaltatore ottemperi all'ordine di pagamento entro il termine fissato nell'atto di notifica.

ONERI A CARICO DELL'ASSUNTORE

È a carico dell'Assuntore la fornitura in opera di tutti i manufatti necessari per l'esecuzione degli impianti e gli oneri generali connessi, descritti o meno nel presente capitolato.

OPERE A CARICO DELL'INSTALLATORE

L'installatore dovrà garantire che l'impianto sia eseguito a regola d'arte utilizzando materiali idonei (certificati, ovunque possibile, dal marchio di qualità IMQ) e verificare l'efficienza delle parti di impianto eventualmente già esistenti.

Sono a totale carico dell'installatore, sia sotto l'aspetto economico che per quanto riguarda la responsabilità:

- gli oneri di trasferta, trasporto, ecc. di tutto il personale addetto al montaggio, alle prove e ai collaudi, compresa la garanzia;
- il trasporto in cantiere dei materiali;
- lo scarico da automezzo e tiro in opera delle apparecchiature e dei mezzi d'opera;
- l'immagazzinamento in aree da definirsi e la relativa guardiania;
- le opere provvisorie (trabattelli, ponteggi fissi ecc.) necessarie alla posa dei materiali;
- la "pulizia fine" successiva al completamento dei lavori nelle varie zone, onde consentire l'esecuzione delle opere di finitura;
- la pulizia finale con allontanamento di tutti i materiali di risulta;
- il montaggio ed il collegamento in opera delle apparecchiature;

- l'avviamento, la taratura, l'assistenza al collaudo ed il coordinamento di tutti gli interventi in garanzia sino all'esito favorevole del collaudo provvisorio e definitivo;
- l'istruzione del personale del Committente necessario per la manutenzione dell'impianto;
- la fornitura e posa delle targhette;
- l'assistenza ai collaudi degli enti preposti;
- la demolizione ed il rifacimento delle opere che a giudizio della D.L. non risultassero eseguite a perfetta regola d'arte o non conformi al progetto;
- il fissaggio di staffaggi per tubazioni, canali ed apparecchiature.
- fornitura ed installazione degli impianti, dei materiali e delle apparecchiature. In particolare l'appaltatore dovrà essere responsabile dell'esecuzione dei lavori di sua competenza;
- fornitura ed installazione di tutto quanto occorrente per rendere l'impianto perfettamente funzionante, anche se non espressamente citato nella presente relazione di progetto;
- fornitura della documentazione tecnica: disegni di montaggio e cataloghi;
- definizione dell'interferenza dell'impianto elettrico ed eventuale coordinamento con altri impianti presenti nello stabile e con le opere murarie;
- prove di materiali, apparecchiature e componenti degli impianti quando ciò sia richiesto dalla Direzione Lavori in caso di insufficiente documentazione del costruttore o del fornitore;
- campionatura, su richiesta della Direzione Lavori;
- oneri relativi alla consegna dell'impianto;
- pulizia dei locali e smaltimento dei materiali di risulta;
- disegni esecutivi relativi all'impianto realizzato;
- verifiche preliminari;

- **dichiarazione di conformità:** al termine dei lavori la Società Installatrice dovrà rilasciare la “Dichiarazione di Conformità” dell’impianto, attestante che i lavori sono stati eseguiti sulla base del progetto e in osservanza alle vigenti norme e leggi.
- Si ricorda inoltre che ogni qualvolta dovessero essere realizzate modifiche sull’impianto elettrico oppure interventi di manutenzione straordinaria, dovrà essere rilasciata la “Dichiarazione di Conformità” dei lavori eseguiti, accompagnata dall’aggiornamento del Progetto.

ONERI A CARICO DEL COMMITTENTE

Sono a carico del Committente i seguenti oneri:

- l’imposta di registro del contratto di appalto e spese relative;
- l’imposta sul valore aggiunto e l’imposta di bollo eventualmente dovuta sui pagamenti;
- le pratiche, spese, tasse e depositi relative alle pratiche igienico - edilizie, per la licenza di agibilità o abitabilità, per la visita dei Vigili dei Fuoco e delle altre autorità competenti, da effettuarsi per l’utilizzazione definitiva dei fabbricati;
- le pratiche, spese, tasse, depositi e contributi dovuti ai vari Enti per dotare i fabbricati delle utenze definitive di energia elettrica, acqua potabile, gas, telefono, ecc.;
- le competenze professionali inerenti la progettazione, la direzione lavori ed il collaudo delle opere appaltate.

4 REQUISITI CHE DOVRANNO ESSERE PERSEGUITI AI FINI DELLA VERIFICA DEI CRITERI MINIMI AMBIENTALI

Le lavorazioni dovranno essere eseguite mediante l'uso di materiali e tecniche a ridotto impatto ambientale durante il ciclo di vita dell'opera conformi ai criteri ambientali minimi (CAM) del Ministero dell'Ambiente (DM 23 giugno 2022). Al fine di garantire il rispetto di detti criteri l'appaltatore in corso d'opera dovrà dare dimostrazione della rispondenza dei materiali scelti ai requisiti richiesti dai CAM applicati sulla scorta delle disposizioni contenute nella seguente tabella riassuntiva e nelle specifiche tecniche contenute negli elaborati progettuali.

Vengono quindi indicati di seguito i criteri che dovranno essere perseguiti nell'appalto e dimostrati dall'impresa, ossia quelli riferiti ai capitoli *2.4 Specifiche Tecniche progettuali per gli edifici*, *2.5 Specifiche Tecniche per i prodotti da costruzione* e *2.6 Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere*.

Le lavorazioni dovranno essere eseguite mediante l'uso di materiali e tecniche a ridotto impatto ambientale durante il ciclo di vita dell'opera conformi ai criteri ambientali minimi (CAM) del Ministero dell'Ambiente (DM 23 giugno 2022). Al fine di garantire il rispetto di detti criteri l'appaltatore in corso d'opera dovrà dare dimostrazione della rispondenza dei materiali scelti ai requisiti richiesti dai CAM applicati sulla scorta delle disposizioni contenute nella apposita relazione CAM e nelle specifiche tecniche contenute negli elaborati progettuali.

Vengono quindi indicati di seguito i criteri che dovranno essere perseguiti nell'appalto e dimostrati dall'impresa, ossia quelli riferiti ai capitoli *2.3 Specifiche Tecniche progettuali di livello territoriale-urbanistico*, *2.4 Specifiche Tecniche progettuali per gli edifici* e *2.5 Specifiche Tecniche per i prodotti da costruzione* e *2.6 Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere*.

4.1 CAM 2.2 – Clausole contrattuali

4.1.1 CRITERIO 2.2.1 – MEZZI DI PROVA

Il criterio 2.2.1 del DM 23/06/2022 prevede che il contenuto di materia riciclata ovvero recuperata ovvero di sottoprodotti sia dimostrato tramite una delle seguenti opzioni, producendo il relativo certificato nel quale sia chiaramente riportato il numero dello stesso, il valore percentuale richiesto, il nome del prodotto certificato, le date di rilascio e di scadenza:

1. una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma UNI EN ISO 14025, quali ad esempio lo schema internazionale EPD® o EPDIItaly®, con indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti, specificandone la metodologia di calcolo;
2. certificazione “ReMade in Italy®” con indicazione in etichetta della percentuale di materiale riciclato ovvero di sottoprodotto;
3. marchio “Plastica seconda vita” con indicazione della percentuale di materiale riciclato sul certificato;
4. per i prodotti in PVC, una certificazione di prodotto basata sui criteri 4.1 “Use of recycled PVC” e 4.2 “Use of PVC by-product”, del marchio VinylPlus Product Label, con attestato della specifica fornitura;
5. una certificazione di prodotto, basata sulla tracciabilità dei materiali e sul bilancio di massa, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità, con l’indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti;
6. una certificazione di prodotto, rilasciata da un Organismo di valutazione della conformità, in conformità alla prassi UNI/PdR 88 "Requisiti di verifica del contenuto di riciclato e/o recuperato e/o sottoprodotto, presente nei prodotti", qualora il materiale rientri nel campo di applicazione di tale prassi.

Dei mezzi di prova precedentemente elencati, dal presente progetto si escludono il marchio “Plastica seconda vita” e le certificazioni di prodotto indicate al punto 4, poiché tali materiali non sono previsti per la realizzazione degli interventi in oggetto.

Nel paragrafo seguente sono indicate le specifiche tecniche dei prodotti da costruzione utilizzati in cantiere e per i quali dovranno essere presentati i certificati sopra riportati.

4.2 CAM 2.5 – Specifiche tecniche dei prodotti da costruzione

4.2.1 Criterio 2.5.2 – Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati

L'Impresa dovrà garantire che i calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati abbiano un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti, di almeno il 5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. Tale percentuale è calcolata come rapporto tra il peso secco delle materie riciclate, recuperate e dei sottoprodotti e il peso del calcestruzzo al netto dell'acqua (acqua efficace e acqua di assorbimento). Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato, recuperato o sottoprodotto, va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

4.2.2 Criterio 2.5.3 – Prodotti prefabbricati in calcestruzzo, in calcestruzzo aerato autoclavato e in calcestruzzo vibrocompresso

L'Impresa dovrà assicurarsi che:

- i prodotti prefabbricati in calcestruzzo siano prodotti con un contenuto di materia recuperata, ovvero riciclata, ovvero di sottoprodotti di almeno il 5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni;
- i blocchi per muratura in calcestruzzo aerato autoclavato siano prodotti con un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 7,5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni.

Le percentuali indicate si intendono come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

4.2.3 Criterio 2.5.4 – Acciaio

L'acciaio utilizzato per gli usi strutturali dovrà essere prodotto con un contenuto minimo di materia recuperata, ovvero riciclata, ovvero di sottoprodotti, inteso come somma delle tre frazioni, come di seguito specificato:

- acciaio da forno elettrico non legato, contenuto minimo pari al 75%.
- acciaio da forno elettrico legato, contenuto minimo pari al 60%;
- acciaio da ciclo integrale, contenuto minimo pari al 12%.

Per gli usi non strutturali dovrà essere utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materie riciclate ovvero recuperate ovvero di sottoprodotti come di seguito specificato:

- acciaio da forno elettrico non legato, contenuto minimo pari al 65%;
- acciaio da forno elettrico legato, contenuto minimo pari al 60%;
- acciaio da ciclo integrale, contenuto minimo pari al 12%.

Con il termine “acciaio da forno elettrico legato” si intendono gli “acciai inossidabili” e gli “altri acciai legati” ai sensi della norma tecnica UNI EN 10020, e gli “acciai alto legati

da EAF” ai sensi del Regolamento delegato (UE) 2019/331 della Commissione. Le percentuali indicate si intendono come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

4.3 CAM 2.6 – Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere

4.3.1 Criterio 2.6.1 – Prestazioni ambientali del cantiere

L'Impresa dovrà definire le misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di inquinanti e gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore, pannelli solari per l'acqua calda ecc.).

L'impresa dovrà garantire che i mezzi d'opera soddisfino i seguenti requisiti:

- Alta efficienza motoristica (prevalentemente mezzi ibridi) che rispettino il criterio Euro 6 o superiore.
- I trattori e mezzi d'opera non stradali (NRMM o Non-road Mobile Machinery) dovranno avere efficienza motoristica non inferiore allo standard Europeo TIER 5 (corrispondente all'Americano STAGE V).

Dovranno essere definite le misure atte a garantire il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue nel cantiere e l'uso delle acque piovane e quelle di lavorazione degli inerti, prevedendo opportune reti di drenaggio e scarico delle acque. Quanto previsto nel presente criterio dovrà essere coordinato ed eventualmente integrato con le specifiche DNSH.

4.3.2 Criterio 2.6.3 – Conservazione dello strato superficiale del terreno

Fermo restando la gestione delle terre e rocce da scavo in conformità al decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017 n. 120, il progetto prevede la rimozione e l'accantonamento del primo strato del terreno per il successivo riutilizzo. Per primo strato del terreno si intende sia l'orizzonte "O" (organico) del profilo pedologico sia l'orizzonte "A" (attivo), entrambi ricchi di materiale organico e di minerali che è necessario salvaguardare. Il suolo rimosso dovrà essere accantonato in cantiere separatamente dalla matrice inorganica che invece è utilizzabile per rinterri o altri movimenti di terra, in modo tale da non comprometterne le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche ed essere riutilizzato nelle aree a verde nuove o da riqualificare.

In fase di PFTE è stata prevista l'attuazione di un piano di indagini ambientali che, coerentemente con la normativa vigente applicabile, ha consentito di caratterizzare dal punto di vista ambientale e geognostico le aree oggetto di intervento, come descritto

all'interno dell'elaborato relativo al Piano dei sondaggi delle terre e rocce da scavo (PFTE_SC_IP_R_002_00) e la Relazione di gestione delle terre e rocce da scavo (PEXE_SMC_DS_R_004_00).

L'appaltatore dovrà pertanto prevedere l'accantonamento del primo strato di terreno per il successivo riutilizzo da parte dei proprietari dei terreni espropriati.

4.3.3 Criterio 2.6.4 – Rinterri e riempimenti

Per i rinterri si prescrive il riutilizzo del materiale di scavo, escluso il primo strato di terreno di cui al precedente criterio "2.6.3-Conservazione dello strato superficiale del terreno", proveniente dal cantiere stesso o da altri cantieri, ovvero materiale riciclato, che siano conformi ai parametri della norma UNI 11531-1. In fase di PFTE è stata prevista l'attuazione di un piano di indagini ambientali che, coerentemente con la normativa vigente applicabile, ha consentito di caratterizzare dal punto di vista ambientale le aree oggetto di intervento, come descritto all'interno dell'elaborato Piano dei sondaggi delle terre e rocce da scavo (PEXE_SMC_IP_R_002_00). Tale elaborato è presente all'interno degli elaborati del progetto esecutivo.

5 REQUISITI CHE DOVRANNO ESSERE PERSEGUITI AI FINI DELLA VERIFICA DEI CRITERI DNSH

5.1 Energia elettrica

Dovrà essere fornita dall'Impresa alla DL una dichiarazione del fornitore di energia elettrica relativa all'impegno di garantire che la fornitura elettrica sia prodotta al 100% da fonti rinnovabili (Certificati di origine).

5.2 Mezzi d'opera

L'impresa dovrà garantire che i mezzi d'opera soddisfino i seguenti requisiti:

- Alta efficienza motoristica (prevalentemente mezzi ibridi) che rispettino il criterio Euro 6 o superiore.
- I trattori e mezzi d'opera non stradali (NRMM o Non-road Mobile Machinery) dovranno avere efficienza motoristica non inferiore allo standard Europeo TIER 5 (corrispondente all'Americano STAGE V).

5.3 Studi idraulici di dettaglio

Qualora si verificchino spostamenti rispetto la progettazione esecutiva, l'impresa dovrà prevedere studi idraulici di maggiore dettaglio, al fine di posizionare le aree di cantiere al di fuori delle aree caratterizzate da condizioni di rischio idraulico, ossia aree di pertinenza fluviale e/o aree a rischio inondazione. Nel caso i vincoli progettuali, territoriali e operativi non consentano l'identificazione di aree alternative non soggette a rischio idraulico, dovrà essere sviluppata un'apposita valutazione del rischio idraulico sito specifico basato su tempi di ritorno di minimo 50 anni così da identificare le necessarie azioni di tutela/adattamento da implementare a protezione.

5.4 Autorizzazione scarichi

In fase di cantierizzazione sarà necessario richiedere tutte le eventuali autorizzazioni agli scarichi di acque reflue.

5.5 Bilancio idrico di cantiere

In fase di cantierizzazione, l'impresa dovrà sviluppare il bilancio idrico delle attività di cantiere.

5.6 Materiali

L'Impresa dovrà verificare i materiali in ingresso, che non devono contenere sostanze inquinanti di cui all' "Authorization List" presente nel regolamento REACH. L'Impresa dovrà fornire alla DL le schede tecniche dei materiali e sostanze impiegate.

L'impresa deve dimostrare che almeno il 70%, calcolato rispetto al loro peso totale, dei rifiuti non pericolosi ricadenti nel Capitolo 17 Rifiuti delle attività di costruzione e demolizione (compreso il terreno proveniente dai siti contaminati (ex D.Lgs. 152/06) sia inviato a recupero (R1-R13).

Sarà cura dell'impresa redigere la relazione finale contenente l'indicazione dei rifiuti prodotti e dalla quale emerga la destinazione ad una operazione "R" del 70% in peso dei rifiuti da demolizione e costruzione.

5.7 Adattabilità ai cambiamenti climatici

Per tutelare la salute dei lavoratori e mitigare i rischi associati agli eventi climatici legati al Campo Base sarà necessaria la consultazione del bollettino meteo giornaliero fornito dagli Enti competenti. Nel caso in cui sia previsto il verificarsi di eventi climatici estremi saranno sospesi i lavori e l'accesso ai Campi Base fino al ripristinarsi di condizioni meteo-climatiche adeguate.

In caso di trombe d'aria e precipitazioni intense, sarà necessario prevedere la copertura di eventuali materiali stoccati all'interno dei Campi Base tramite teli o stuoie.

5.8 Deroga al rumore

Qualora si dovessero riscontrare dei superamenti dei limiti di emissione acustica in fase di monitoraggio della componente rumore, sarà cura dell'Impresa richiedere l'opportuna Deroga secondo le modalità previste da ciascun Comune.

5.9 Aggiornamento della check-list di controllo

L'Appaltatore è tenuto ad aggiornare la check-list di controllo relativa alla Scheda 5, per gli elementi della tabella ex post di propria competenza.