



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



MINISTERO
DELLA
CULTURA



FONDAZIONE
DE CLARICINI
DORNPACHER

INVESTIMENTO 2.3 "PARCHI E GIARDINI STORICI", SUBINVESTIMENTO: "RISTRUTTURAZIONE E RIGENERAZIONE DEL PARCO E GIARDINO STORICO DI VILLA DE CLARICINI DORNPACHER" MISURA M1C3 DEL PNRR
CUP: E58E22000010006

REGIONE FRIULI-VENEZIA GIULIA

COMUNE DI MOIMACCO (UD)

CA

*RISTRUTTURAZIONE E RIGENERAZIONE DEL PARCO E GIARDINO STORICO
DI VILLA de CLARICINI DORNPACHER*

PROGETTO ESECUTIVO

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

COMMITTENTE: FONDAZIONE de CLARICINI DORNPACHER VIA B. BOIANI, 4 33040 MOIMACCO FRAZ. BOTTENICCO
PROGETTISTA: ARCH. P. BATTIGELLO / COLL. ARCH. M. BATTIGELLO STUDIO VIA F. PETRARCA, 10 33100 UDINE

AGOSTO 2023



SCHEMA DI CONTRATTO

Imposta di bollo assolta con modalità telematiche ai sensi del D.M. 22 febbraio 2007, mediante Modello Unico Informativo.

FONDAZIONE DE CLARICINI DORNPACHER

N. Rep.

c.f. 005011290306

Lavori aventi ad oggetto – Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) – Missione 1 Digitalizzazione, Innovazione, Competitività e Cultura, Componente 3-Cultura 4.0 (M1C3), Misura 2 “Rigenerazione di Piccoli Siti Culturali, Patrimonio culturale, religioso e rurale, Investimento 2.3: “Programmi per valorizzare l’identità dei luoghi, parchi e giardini storici”. Progetto: “Ristrutturazione e rigenerazione del parco e giardino storico di Villa De Claricini Dornpacher”, Comune di Moimacco (UD) – CUP E58E22000010006. CIG.:

REPUBBLICA ITALIANA

L’anno duemilaventitré addì _____ del mese di _____ (/ /2023) in Bottenicco di Moimacco, nella sede della Fondazione De Claricini, in via Boiani, 4, avanti a me _____, nato a _____ il _____, Ufficiale rogante dott. _____ / Notaio _____;

SONO PRESENTI

il dott. Oldino Cernoia, il quale agisce in rappresentanza della Fondazione, con sede in Bottenicco di Moimacco, via Boiani, 4, c.f. 005011290306; _____, nato a _____ il _____, il quale interviene al presente atto in qualità di _____ della società _____, con sede in _____, Via _____ - c.f.: _____, iscritta al medesimo numero del Registro delle Imprese della C.C.I.A.A. di _____;

comparenti della cui identità personale io rogante sono certo, i quali mi hanno richiesto per questo atto;

PREMESSO

che con determinazione del Presidente della Fondazione, quale rappresentante legale e soggetto attuatore dell'intervento in oggetto n. cron. _____, si disponeva l'aggiudicazione alla società _____, dell'appalto dei lavori aventi ad oggetto la "Ristrutturazione e rigenerazione del parco e giardino storico di Villa De Claricini Dornpacher", Comune di Moimacco (UD) – CUP E58E22000010006. CIG. per l'importo di Euro _____, al netto del ribasso offerto del _____, oltre a oneri della sicurezza pari a Euro _____ e, quindi, per un importo contrattuale di Euro _____ (più IVA);

CIO' PREMESSO e confermato dalle Parti, è stato da me notaio rogante ricevuto il seguente:

CONTRATTO D'APPALTO

ART. 1 – OGGETTO DEL CONTRATTO

La Fondazione DE CLARICINI DORNPACHER, come sopra rappresentata, affida alla società _____ con sede in _____ che, in persona come sopra, accetta, l'appalto dei lavori aventi ad oggetto la "Ristrutturazione e rigenerazione del parco e giardino storico di Villa De Claricini Dornpacher", Comune di Moimacco (UD) – CUP E58E22000010006. CIG. _____, verso un importo di Euro _____ (più IVA), comprensivo degli oneri per la sicurezza pari a Euro _____ non soggetti a ribasso.

ART. 2 – REGOLAMENTAZIONE DEL RAPPORTO CONTRATTUALE

I lavori in parola andranno eseguiti in conformità alle norme, condizioni e prezzi contenuti nel Capitolato speciale d'appalto e nell'Elenco dei prezzi unitari (ai quali

andrà applicato il ribasso offerto in sede di gara del____), che si allegano rispettivamente *sub A)* e B) al presente atto a formarne parte integrante e sostanziale, nonché nei seguenti elaborati approvati con _____ che l'Impresa dichiara di ben conoscere e accettare e di averne ricevuto copia e che qui si intendono integralmente riportati:

riportare elenco....

oltreché nel Piano Operativo di Sicurezza presentato dalla Società aggiudicataria elaborati tutti parte integrante del presente contratto, ancorché non materialmente allegati.

Si intende altresì parte integrante del presente contratto, per quanto non disciplinato e/o non espressamente derogato dalle norme di Capitolato speciale e dalle presenti clausole contrattuali, il Capitolato Generale d'Appalto approvato con d.m. 19 aprile 2000, n. 145, che le Parti dichiarano di ben conoscere e di accettare.

L'Impresa appaltatrice dichiara altresì di avere esatta conoscenza di tutte le norme del Capitolato speciale d'appalto e di accettarle senza riserva alcuna.

ART. 3 – ELEZIONE DEL DOMICILIO

L'Impresa appaltatrice, ai sensi dell'art. __ del Capitolato speciale, in persona come sopra, elegge domicilio speciale, in relazione ai lavori oggetto del presente contratto, in Bottenicco di Moimacco (UD) _____.

ART. 4 – PAGAMENTI

L'appaltatore è a conoscenza che l'opera è finanziata nell'ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) – Missione 1 Digitalizzazione, Innovazione, Competitività e Cultura, Componente 3-Cultura 4.0 (M1C3), Misura 2 "Rigenerazione di Piccoli Siti Culturali, Patrimonio culturale, religioso e rurale, Investimento 2.3:

“Programmi per valorizzare l’identità dei luoghi, parchi e giardini storici”, e che pertanto, i pagamenti verranno effettuati con risorse provenienti alla Fondazione dalle linee d’intervento finanziario EU.

I pagamenti verranno effettuati previa presentazione delle relative fatture, sulla base degli stati di avanzamento lavori nei termini previsti agli artt. _____ del Capitolato speciale d’appalto, con emissione di mandato e/o con disposizione di bonifico sul c/c comunicato alla Direzione della Fondazione.

ART. 5 – TERMINI ESECUZIONE

L’Impresa appaltatrice si obbliga ad ultimare i lavori in oggetto entro e non oltre il termine di _____ giorni naturali consecutivi, decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori, con conclusione dei lavori entro il _____ ai sensi dell’art. 13 del Capitolato speciale d’appalto.

La sospensione dei lavori è ammessa in conformità alle norme di legge e agli artt. __ e __ del Capitolato speciale d’appalto.

ART. 6 – CAUZIONE

A garanzia degli obblighi assunti con il presente atto, l’Impresa appaltatrice ha prodotto la cauzione di Euro _____ (pari al __% dell’importo contrattuale, essendo la stessa in possesso del certificato _____, rilasciato in data _____, emissione corrente, da _____), a mezzo garanzia fidejussoria n. _____ emessa in data _____, da _____ – Agenzia _____, che si conserva in atti e che il _____ firmatario dà atto di aver verificato tramite i suoi uffici.

ART. 7 – OBBLIGHI SPECIFICI A CARICO DELL’APPALTATORE (PNRR)

L’appaltatore è tenuto al rispetto di tutti i vincoli e gli obblighi specifici derivanti dalla disciplina _____, alla determina di indizione e di

aggiudicazione della procedura _____, nonché alle fonti normative richiamate in tali atti.

In particolare egli deve: **ATTENZIONE** integrare con le specifiche prescrizioni dell'intervento PNRR

- a) _____;
- b);
- c);
- d);
- e).

Si rinvia al Capitolato Speciale d'Appalto per la disciplina puntuale delle suddette obbligazioni contrattuali.

ART. 8 – OBBLIGHI DELL'APPALTATORE RELATIVI ALLA TRACCIABILITA'

DEI FLUSSI FINANZIARI

L'Impresa appaltatrice è tenuta al rispetto degli obblighi previsti dall'art. 3 della L. n. 136/2010, al fine di assicurare la tracciabilità dei movimenti finanziari relativi all'appalto. A garanzia dell'esatta riconducibilità della spesa al progetto finanziato, nonché a garanzia dell'assenza del doppio finanziamento, sulle fatture e documenti giustificativi di spesa l'Impresa dovrà necessariamente riportare la dicitura "Finanziato dall'Unione europea - _____, menzionando il titolo del progetto: "PNRR – il CUP ___ e il CIG _____.

L'appaltatore si impegna a trasmettere alla Stazione appaltante i contratti sottoscritti con i subappaltatori, all'interno dei quali deve essere inserita, a pena di nullità, apposita clausola con cui ciascuna parte si assume gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui alla richiamata normativa.

L'appaltatore è altresì a conoscenza che, alla luce della “Circolare sulle procedure di controllo e rendicontazione delle misure PNRR” n. 30 dd. 11.08.2022, licenziata dal Ministero dell'Economia e delle Finanze, di concerto con la Ragioneria Generale dello Stato e delle connesse “Linee Guida per lo svolgimento delle attività di controllo e rendicontazione degli interventi PNRR di competenza delle Amministrazioni centrali e dei Soggetti attuatori”, la Stazione appaltante verificherà anche nei confronti del/i subappaltatore/i, i cd. “titolari effettivi” in ottemperanza alla normativa eurounitaria e nazionale in materia di antiriciclaggio (di cui all'art. 22 del Reg. (UE) 241/2021 e del D. Lgs. 21 novembre 2007 n. 231) nonché l'insussistenza di una situazione di conflitto di interessi.

ART. 9 – CLAUSOLA RISOLUTIVA ESPRESSA

Il mancato utilizzo del bonifico bancario o postale, ovvero degli altri strumenti idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni, costituisce causa di risoluzione del contratto, ai sensi del comma 9 *bis* del predetto art. 3 della L. n. 136/2010.

ART. 10 – RISOLUZIONE DEL CONTRATTO

Per la risoluzione del contratto trovano applicazione l'art. ___ del D.lgs. n.____, nonché gli artt. _____ del Capitolato speciale d'appalto.

ART. 11 – SPESE CONTRATTUALI

Tutte le spese contrattuali, inerenti e conseguenti al presente atto, per il quale si richiede la registrazione ad imposta fissa a norma del D.P.R. 26/4/1986 n. 131, sono a carico dell'Impresa appaltatrice.

ART. 12 – FORO COMPETENTE

Si precisa che per qualsiasi controversia derivante dal presente atto sarà competente il Foro di Udine.

ART. 13 – TRATTAMENTO DEI DATI PERSONALI

La Fondazione informa l'appaltatore che i dati contenuti nel presente contratto saranno trattati nel rispetto del Reg. (UE) 2016/679 (cd. GDPR) e del D. Lgs. 196/2003 e ss.mm.ii., esclusivamente nell'ambito e per la durata del rapporto negoziale ai fini dello svolgimento delle connesse attività e per l'assolvimento degli obblighi di legge. L'interessato ha diritto di accedere ai propri dati personali nonché di rivolgersi all'Autorità Garante per la protezione dei dati personali.

ART. 14 – DISPOSIZIONI FINALI

Le Parti danno atto che non sussistono le cause ostative alla stipula previste dall'art. __ del D.Lgs. _____.

Le Parti danno altresì atto che si estendono all'appaltatore e ai suoi collaboratori e dipendenti - per quanto compatibili - gli obblighi di condotta previsti dal "Codice di Comportamento dei dipendenti pubblici" di cui al DPR 62/2013 .

Il presente contratto è stato redatto con procedure informatiche.

E richiestone io Notaio / Rogante, ho ricevuto il presente atto, scritto sotto la mia direzione da persona di mia fiducia e che occupa __ facciate e fin qui della _____, che ho letto ai comparenti, i quali, approvandolo e confermandolo, lo sottoscrivono con me e in mia presenza mediante apposizione di firma digitale la cui validità è stata da me verificata, dispensandomi dal leggere gli allegati.



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU



MINISTERO
PER I BENI E
LE ATTIVITÀ
CULTURALI



FONDAZIONE
DE CLARICINI
DORNPACHER

PARTE PRIMA

DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI

PARTE PRIMA

DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI

CAPO I – NATURA ED OGGETTO DELL'APPALTO -

Art. 1 – Oggetto dell'appalto -

1. L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e forniture necessarie ai lavori per l'esecuzione del "Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) – Missione 1 Digitalizzazione, Innovazione, Competitività e Cultura, Componente 3-Cultura 4.0 (M1C3), Misura 2 "Rigenerazione di Piccoli Siti Culturali, Patrimonio culturale, religioso e rurale, Investimento 2.3: "Programmi per valorizzare l'identità dei luoghi, parchi e giardini storici". Progetto: "Ristrutturazione e rigenerazione del parco e giardino storico di Villa De Claricini Dornpacher", Comune di Moimacco (UD) – CUP E58E22000010006. CIG:.....

2. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal Capitolato Speciale d'Appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

3. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

Art. 2 -Ammontare dell'appalto -

1. L'importo dei lavori posti a base dell'affidamento è definito come segue:

		Importo esecuzione lavori		Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza		TOTALE	
		Euro	[%]	Euro	[%]	Euro	[%]
1	A misura	867.972,61	87%	8.265,00	87%	876.237,61	87%
	A corpo	121.527,39	13%	1.235,00	13%	122.762,39	13%
	IMPORTO TOTALE	989.500,00	100%	9.500,00	100%	999.000,00	100%

Art. 3 –Importo contrattuale -

1. L'importo contrattuale corrisponderà alle risultanze di quanto disposto negli atti della Fondazione, di seguito "Stazione Appaltante". L'importo degli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere definiti al comma 1, colonna b, non sono soggetti al ribasso d'asta ai sensi del punto 4.1.4 all. XV del D.Lgs. 09.04.2008 n. 81 e s.m.i..

Art. 4 – Modalità di stipulazione del contratto -

Il contratto è stipulato "corpo e misura" come da indicazioni del DIP, ed ai sensi dell'articolo 3 lettera m) , All.to I 7, del DLgs 36/2023, di seguito "Codice";

L'importo del contratto può variare, in aumento o in diminuzione, in base alle quantità effettivamente eseguite, ed entro i limiti stabiliti di un quinto in più o in meno dell'importo contrattuale, ai sensi dell'articolo 129, comma 9, del Codice. Oltre tale limite l'appaltatore può richiedere la risoluzione del contratto.

L'esecuzione del contratto è sottoposta ad opzione di proroga, ai sensi c. 10, art. 120 del Codice, qualora a propria insindacabile decisione, la Stazione Appaltante lo ritenesse necessario in ragione di norme, tempi ed

altri obblighi od opportunità legate a obblighi nascenti da enti sovraordinati, per disposizioni e norme del finanziamento PNRR in oggetto;

Il ribasso percentuale offerto dall'aggiudicatario in sede di gara si intende offerto e applicato a tutti i prezzi unitari in elenco i quali, così ribassati, costituiscono i prezzi contrattuali da applicare alle singole quantità eseguite.

I prezzi contrattuali sono vincolanti anche per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ed ordinate e autorizzate dal RUP.

Art. 5 – Categoria prevalente, categorie scorporabili e subappaltabili –

1. Ai sensi dell'articolo del c. 4, art.100 del Codice ed in conformità e All.to II 12, i lavori sono classificati nella categoria prevalente di opere generali «OG».

TABELLA A		CATEGORIA PREVALENTE E CATEGORIE SCORPORABILI DEI LAVORI						
	DESCRIZIONE	LIV.	Categoria all. A d.P.R. 207/2010		Importo al lordo degli oneri per la sicurezza	Importo al netto degli oneri per la sicurezza	incidenza % manodopera	Importo sicurezza
1	Opere Civili ed industriali	I	Prevalente	OG1	287.315,40	284.583,17	Vedi Prezzirio Regione FVG - Veneto	2.732,23
1	Restauro e manutenzione dei beni immobili		Scorporabile	OG2	14.200,00	14.064,96	Vedi Prezzirio Regione FVG - Veneto	135,04
2	Verde e arredo urbano	II	Scorporabile	OS-24	356.692,10	353.300,13	Vedi Prezzirio Regione FVG - Veneto	3.391,97
3	Impianto elettrico, sistemi tecnologico, impianti	II	Scorporabile	OS-30	340.792,50	337.551,74	Vedi Prezzirio Regione FVG - Veneto	3.240,76
TOTALE COMPLESSIVO DEI LAVORI					999000,00)	€ 989.500,00		€ 9.500,00

CAPO II – DISCIPLINA CONTRATTUALE -

Art. 6 – Interpretazione del contratto e del Capitolato Speciale d'Appalto –

1. In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.

2. In caso di norme del Capitolato Speciale d'Appalto tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari ovvero all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.

3. L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del Capitolato Speciale d'Appalto, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.

Art. 7 – Documenti che fanno parte del contratto –

1. Fanno parte integrante e sostanziale del Contratto d'Appalto, ancorché non materialmente allegati, e per quanto in validità a seguito dell'entrata in efficacia del Codice, o a questo direttamente assimilabili - c. 5, art. 226, Codice:

- a) il Capitolato Generale d'Appalto dei Lavori Pubblici approvato con D.M. n. 145 del 19 aprile 2000;
- b) il Capitolato Speciale d'Appalto;
- c) gli elaborati grafici del progetto esecutivo, ivi compresi i particolari costruttivi, le relazioni, i progetti delle strutture e degli impianti e la perizia geologica;
- d) l'Elenco dei Prezzi Unitari ovvero l'Elenco delle descrizioni delle varie lavorazioni e forniture previste in progetto;
- e) il computo metrico estimativo .
- f) i piani di sicurezza;
- g) il crono programma;
- h) le polizze di garanzia.

Con specifico riferimento al PNRR, la documentazione di gara comprende:

- la "Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente" di cui alla Circolare n. 33 del 13 ottobre 2022 il Ministero dell'Economia e delle Finanze, di concerto con il Dipartimento della Ragioneria Generale dello Stato, che ha aggiornato la Guida operativa in precedenza adottata con la Circolare della Ragioneria Generale dello Stato n. 32 del 30 dicembre 2021;
- la tabella denominata "TAG_sostegno_clima_digitale_v03.csv" pubblicata sul sito istituzionale <https://www.italiadomani.gov.it/it/catalogo-open-data/tag-sostegno-climatico-digitale-pnrr.html> da cui si ritraggono i tag climatico e digitale a cui è assoggettata la realizzazione dell'intervento di cui trattasi;
- la "Circolare sulle procedure di controllo e rendicontazione delle misure PNRR", licenziata dal Ministero dell'Economia e delle Finanze di concerto con il Dipartimento della Ragioneria Generale dello Stato n. 30 dd. 11 agosto 2022 e le allegate "Linee Guida per lo svolgimento delle attività di controllo e rendicontazione degli interventi PNRR di competenza delle Amministrazioni centrali e dei Soggetti attuatori";
- le "**Linee Guida per favorire le pari opportunità di Genere e generazionali nonché l'inclusione lavorativa delle persone con disabilità nei contratti pubblici finanziati con le risorse del PNRR e del PNC**", adottate con decreto della Presidenza del Consiglio dei Ministri del 7 dicembre 2021 ai sensi dell'art. 47, co. 8 del D.L. 77/2021 e ss.mm.ii., pubblicate in G.U. del 30.12.2021;

Art. 8 – Richiamo alle norme legislative e regolamentari –

Per quanto non previsto e per quanto non in contrasto con il presente Capitolato Speciale, l'Appalto è soggetto alla osservanza di tutte le normative vigenti ed in particolare:

- a) del DL 31.05.2021 n.77 (semplificazioni bis) convertito con Legge 29.07.2021 n.108;
- b) del DL 18.04.2019 n.32 (sblocca cantieri) convertito con Legge 14.06.2019 n.55;
- c) del D.M. n. 49 del 07 marzo 2018;
- d) del D.Lgs n. 50 del 18 Aprile 2016 e s.m.i.;
- e) del D.P.R. n. 207 del 05 ottobre 2010 per le parti ancora in vigore;
- f) del D.Lgs. n. 81 del 09 Aprile 2008 e s.m.i.;
- g) del D.Lgs n. 152 del 03 Aprile 2006 successivamente modificato con il D.Lgs n. 4 del 16 Gennaio 2008 e decreti attuativi;
- h) della legge 20 marzo 1865, n. 2248, allegato F, "legge sui lavori pubblici", e successive modifiche ed integrazioni;
- i) per quanto non previsto e per quanto in contrasto col presente Capitolato Speciale, l'appalto è soggetto all'esatta osservanza di tutte le condizioni stabilite da tutte le leggi, regolamenti e circolari vigenti in materia di edilizia pubblica, alle quali si fa espresso riferimento, e dei quali l'Appaltatore, per il solo fatto di partecipare alla gara, riconosce di esserne a perfetta conoscenza.
- l) del D.Lgs. n. 36 del 31 marzo 2023 Codice dei contratti pubblici in attuazione dell'art. 1 della Legge 21 giugno 2023 n. 78
- j) della legge 20 marzo 1865, n. 2248, allegato F, "legge sui lavori pubblici", e successive modifiche ed integrazioni.

In ragione della precipua fonte di finanziamento eurounitaria, l'intervento dovrà rispettare tutte le disposizioni previste dalla normativa comunitaria e nazionale, con particolare riferimento:

- a quanto previsto dal Reg. (UE) 2021/241 e dal D.L. n. 77/2021 (come modificato dalla legge 29 luglio 2021, n. 108);

- dovrà assicurare l'adozione di misure adeguate volte a rispettare il principio di sana gestione finanziaria secondo quanto disciplinato nel Regolamento finanziario (UE, Euratom) 2018/1046 e nell'art.22 del Regolamento (UE) 2021/241, in particolare in materia di prevenzione dei conflitti di interessi, delle frodi, della corruzione e di recupero e restituzione dei fondi che sono stati indebitamente assegnati;

- dovrà rispettare le indicazioni in relazione ai principi orizzontali di cui all'art. 5 del Reg. (UE) 2021/241 ossia il principio di non arrecare un danno significativo agli obiettivi ambientali, ai sensi dell'articolo 17 del Reg. (UE) 2020/852 e garantire la coerenza con il PNRR approvato dalla Commissione europea;

- dovrà rispettare i principi trasversali previsti dal PNRR, quali, tra l'altro, il principio del contributo all'obiettivo climatico e digitale (c.d. tagging), il principio di parità di genere e l'obbligo di protezione e valorizzazione dei giovani.

In ottemperanza a quanto indicato all'art. 34 del D.Lgs 50/2016 e s.m.i., nell'appalto sono presenti specifiche tecniche contenute nei "Criteri Ambientali per l'affidamento dei lavori per interventi" adottati con DM 23.06.2022, pubblicato sulla G.U.R.I. Serie Generale n. 183 del 06.08.2022.

Oltre alle disposizioni indicate all'art. 9 del presente CSA (adempimenti relativi alla parità di genere, generazionali e all'inclusione), il presente capitolato speciale d'appalti è informato agli obblighi DNSH, in quanto appalto co-finanziato con fondi PNRR. Pertanto, gli operatori economici che partecipano alla gara si assumono gli obblighi specifici attinenti alla peculiare disciplina propria della fonte di finanziamento PNRR, relativamente al principio del "non arrecare un danno significativo agli obiettivi ambientali" c.d. "Do No Significant Harm" (DNSH) ai sensi dell'art. 17 del Regolamento UE 2020 /852 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 18 giugno 2020 e, ove applicabili agli obiettivi trasversali, quali, tra l'altro, il principio del contributo all'obiettivo climatico e digitale, (c.d. Tagging), della parità di genere (Gender Equality), della protezione e valorizzazione dei giovani e del superamento dei divari territoriali nel rispetto delle specifiche norme in materia.

Per quanto concerne il rispetto del principio DNSH si fa presente che al presente intervento si applica la scheda n. 2, in Regime 2, della "Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente" di cui alla Circolare n. 33 del 13 ottobre 2022 il Ministero dell'Economia e delle Finanze, di concerto con il Dipartimento della Ragioneria Generale dello Stato.

Si precisa altresì che la gestione dell'appalto è informato al principio di **assenza di conflitti di interesse** anche con riferimento al "**titolare effettivo**" di cui al D.Lgs. 21 novembre 2007, n. 231.

A tal fine i concorrenti di gara ed eventuali ausiliari (nel caso di avvalimento) (e successivamente anche gli eventuali subappaltatori) dovranno dichiarare l'assenza delle cause di incompatibilità di cui all'articolo 42 co.2 del Codice, specificando il nominativo del "Titolare effettivo" e la relativa dichiarazione in merito all'assenza di conflitto di interessi.

Art. 9 – Disposizioni particolari riguardanti l'appalto –

1. La sottoscrizione del contratto e dei suoi allegati da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.

2. L'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

3. Le opere che formano oggetto dell'appalto corrisponderanno per forma e dimensioni, oltre alle indicazioni contenute nel presente Capitolato, a quelle risultanti dal progetto definitivo/esecutivo fornito dalla Stazione Appaltante ed a quelle che, all'atto esecutivo, saranno precisate dalla Direzione Lavori.

4. Adempimenti specifici relativi ad appalti finanziati in tutto o in parte con PNRR) inerenti la PARITÀ DI GENERE E GENERAZIONALE E L'INCLUSIONE (vedi anche art. 58 del presente CSA)

Ai sensi dell'art. 47 co. 2 e co. 4 del D.L. 77/2021 (come convertito, con modificazioni, dalla L. 108/202), si richiede, a pena di esclusione, quanto segue:

- **a tutti gli operatori economici**, di dichiarare in sede di offerta, di avere assolto agli obblighi in materia di lavoro delle persone con disabilità di cui alla L. n. 68/1999;

- **a tutti gli operatori economici**, di dichiarare in sede di offerta, di assumersi l'obbligo di assicurare, in caso di aggiudicazione del contratto:

(a) una quota pari almeno al 30 % (trenta per cento) delle assunzioni necessarie per l'esecuzione del contratto o per la realizzazione di attività ad esso connesse o strumentali, all'occupazione giovanile

(b) una quota pari almeno al 15% (quindici per cento) delle assunzioni necessarie per l'esecuzione del contratto o per la realizzazione di attività ad esso connesse o strumentali all'occupazione femminile. In sede di verifica dei costi della manodopera ai sensi dell'art. 97 del Codice degli Appalti, l'operatore economico sarà invitato dal Responsabile del Procedimento ad illustrare la composizione delle nuove assunzioni

eventualmente previste per l'esecuzione del contratto o per la realizzazione di attività ad esso connesse o strumentali, per ottemperare all'obbligo di cui all'art. 47, co. 4 del D.L. n. 77/2021;

- agli operatori economici che occupano oltre 50 dipendenti di produrre, in allegato all'offerta, copia dell'ultimo rapporto sulla situazione del personale redatto ai sensi dell'art. 46 del D. Lgs. 11 aprile 2006, n. 198, con attestazione della sua conformità a quello eventualmente trasmesso alle rappresentanze sindacali aziendali e alla Consigliera e al Consigliere Regionale di Parità, ovvero, in caso di inosservanza dei termini previsti dal comma 1 del medesimo articolo 46, con attestazione della sua contestuale trasmissione alle rappresentanze sindacali aziendali e alla Consigliera e al Consigliere Regionale di Parità.

Ai sensi dell'art. 47 co. 3 e co. 3 *bis* del D.L. n. 77/2021, a seguito dell'aggiudicazione ed entro 6 (sei) mesi dalla stipula del contratto, gli operatori economici che occupano un **numero di dipendenti pari o superiore a quindici e non superiore a cinquanta** devono impegnarsi a consegnare alla Stazione appaltante la documentazione di seguito indicata:

- una relazione di genere sulla situazione del personale maschile e femminile in ognuna delle professioni ed in relazione allo stato di assunzioni, della formazione, della promozione professionale, dei livelli, dei passaggi di categoria o di qualifica, di altri fenomeni di mobilità, dell'intervento della Cassa integrazione guadagni, dei licenziamenti, dei prepensionamenti e pensionamenti, della retribuzione effettivamente corrisposta. La relazione è trasmessa alle rappresentanze sindacali aziendali e alla consigliera e al consigliere regionale di parità (art. 47 comma 3 del D.L. 77/2021 convertito con modificazioni dalla L. 108/2021);

- la certificazione di cui all'articolo 17 della legge 12 marzo 1999, n. 68 (dichiarazione del legale rappresentante che attesti di essere in regola con le norme che disciplinano il diritto al lavoro delle persone con disabilità) ed una relazione che chiarisca l'assolvimento degli obblighi di cui alla medesima legge ed illustri eventuali sanzioni e provvedimenti disposti a carico dell'Operatore economico nel triennio antecedente la data di scadenza di presentazione delle offerte. Tale relazione deve essere trasmessa anche alle rappresentanze sindacali aziendali (art. 47 comma 3 *bis* del D.L. 77/2021, come convertito con modificazioni dalla L. 108/2021).

Sono esclusi dalla procedura di gara gli operatori economici che occupano un numero di dipendenti pari o superiore a quindici e non superiore a cinquanta, che nei dodici mesi precedenti al termine di presentazione dell'offerta hanno omesso di produrre alla Stazione appaltante di un precedente contratto d'appalto, finanziato in tutto o in parte con i fondi del PNRR o del PNC, la relazione di cui all'art. 47, co. 3 del D.L. n. 77 del 2021. A tal fine andrà resa, in sede di gara, apposita dichiarazione d'impegno.

Art. 10 – Danni di forza maggiore –

1. I danni di forza maggiore saranno accertati con le procedure stabilite dall'art. 121 *del Codice*. Ai sensi dell'art. 11 comma 2 del D.M. n. 49 del 07 marzo 2018 l'appaltatore entro cinque giorni dall'evento deve farne denuncia al Direttore dei Lavori.

Art. 11 – Fallimento dell'appaltatore –

1. In caso di fallimento dell'esecutore si applicano, oltre a normativa specifica C.C. del caso, gli artt. 121-124 del Codice

2. Le stazione appaltante, in caso di fallimento, di liquidazione coatta e concordato preventivo, ovvero procedura di insolvenza concorsuale o di liquidazione dell'appaltatore, o di risoluzione del contratto ai sensi dell'art.122 D.lgs 31 marzo 2023, n. 36 e s.m.i. ovvero di recesso dal contratto ai sensi dell'art. 88, comma 4-ter, del D.Lgs 6 settembre 2011, n. 159, ovvero in caso di dichiarazione giudiziale di inefficacia del contratto, interpella progressivamente i soggetti che hanno partecipato all'originaria procedura di gara, risultanti dalla relativa graduatoria, al fine di stipulare un nuovo contratto per l'affidamento dell'esecuzione o del completamento dei lavori, servizi o forniture. L'affidamento avverrà alle medesime condizioni già proposte dall'originario aggiudicatario in sede in offerta.

3. Il curatore del fallimento, autorizzato all'esercizio provvisorio, ovvero l'impresa ammessa al concordato con continuità aziendale, potrà partecipare a procedure di affidamento o subappalto ovvero eseguire i contratti già stipulati dall'impresa fallita, fermo restando le condizioni dettate dall'art.124 D.lgs 31 marzo 2023, n. 36.

4. Qualora l'esecutore sia un'associazione temporanea (ATI), in caso di liquidazione giudiziale, liquidazione coatta amministrativa, amministrazione straordinaria, concordato preventivo o di liquidazione del mandatario o di una impresa mandante trova applicazione l'art.196 co.6 D.lgs 31 marzo 2023, n. 36

Art. 12 – Rappresentante dell'appaltatore e domicilio –

1. Ai sensi dell'art. 2 del Capitolato Generale, l'Impresa avrà l'obbligo di eleggere il proprio domicilio presso gli Uffici della Fondazione De Claricini, in Bottenicco di Moimacco, via Boiani, 4 oppure presso lo studio di un professionista o gli Uffici di società legalmente riconosciuta situati nel medesimo Comune, qualora Essa non abbia ivi una sede propria. A tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.

Le stesse potranno essere effettuate, surrogatoriamente ed alternativamente a discrezione del Direttore dei Lavori o del Responsabile Unico del Procedimento, presso la sede legale dell'esecutore.

2. L'appaltatore deve altresì comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 3 del capitolato generale d'appalto, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.

3. Qualora l'Appaltatore non conduca personalmente i lavori dovrà farsi rappresentare per mandato da persona fornita dei requisiti di idoneità tecnico-morale a termini dell'art. 4 dello stesso Capitolato Generale e comunque di gradimento della Fondazione committente – di seguito Stazione appaltante - SA.

La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico, avente comprovata esperienza in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.

4. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. Il direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

5. Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1, o delle persona di cui ai commi 2, 3 o 4, deve essere tempestivamente notificata Stazione appaltante; ogni variazione della persona di cui al comma 3 deve essere accompagnata dal deposito presso la Stazione appaltante del nuovo atto di mandato.

6. Ai sensi dell'art.29 D.lgs 31 marzo 2023, n. 36, le parti danno atto che Tutte le comunicazioni e gli scambi di informazioni di cui al codice sono eseguiti, in conformità con quanto disposto dal codice dell'amministrazione digitale di cui al d.lgs. 7 marzo 2005, n. 82, tramite le piattaforme dell'ecosistema nazionale di cui all'art.22 D.lgs 31 marzo 2023, n. 36e, per quanto non previsto dalle predette piattaforme, mediante l'utilizzo del domicilio digitale ovvero, per le comunicazioni tra pubbliche amministrazioni, ai sensi dell'articolo 47 del codice dell'amministrazione digitale, di cui al ' D.lgs 7 marzo 2005, n. 82

a tal fine si indicano i seguenti indirizzi di posta elettronica:

- per la Stazione Appaltante: declaricini@startpec.it ;
- per l'appaltatore

7. L'esecutore si impegna a comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 3 del Capitolato Generale d'Appalto (di cui al D.M. Lavori Pubblici 19 aprile 2000, n. 145) nonché dell'art. 3, comma 7, della Legge n. 136/2010 e s.m.i., da riportare eventualmente nel contratto d'appalto:

a. le modalità di riscossione delle somme dovute secondo le norme che regolano la contabilità della Stazione Appaltante;

b. I dati identificativi del Conto Corrente bancario o postale dedicato con gli estremi necessari per il bonifico bancario relativi al pagamento. Tali dati ai sensi dell'art. 3, comma 7, della Legge n. 136/2010 (come modificato dall'articolo 7, comma 1, lettera a), legge n. 217 del 2010) e s.m.i. devono essere tali da garantire la tracciabilità dei pagamenti.

c. le generalità delle persone titolari del Conto Corrente e di quelle legittimate ad operare ed a riscuotere le somme ricevute in conto o a saldo anche per effetto di eventuali cessioni di credito preventivamente riconosciute dalla Stazione Appaltante.

8. La cessazione o la decadenza dall'incarico delle persone autorizzate a riscuotere e quietanzare deve essere tempestivamente notificata alla Stazione Appaltante. In difetto della notifica nessuna responsabilità può attribuirsi alla Stazione Appaltante per pagamenti a persone non autorizzate dall'esecutore a riscuotere.

In tal caso sono comunque fatti salvi gli ulteriori effetti scaturenti dal mancato rispetto delle normative sulla tracciabilità dei pagamenti (L. 136/2010 e s.m.i.).

Art. 13 – Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione –

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e sottosistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel presente Capitolato Speciale di Appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso Capitolato.
2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo si applicano rispettivamente l'art.1 e 2 Allegato II.14 e 114, 115 del Codice oltre a quanto desumibile dall'art. 6 del D.M. n. 49 del 7 marzo 2018 e gli artt. 16 e 17 del Capitolato Generale d'appalto.
3. L'appaltatore, sia per sé che per i propri fornitori, deve garantire che i materiali da costruzione utilizzati siano conformi al D.Lgs. 16.06.2017 n.106.
4. L'appaltatore, sia per sé che per i propri fornitori, deve garantire che i materiali da costruzione utilizzati siano conformi ai Criteri Ambientali Minimi (CAM) di cui al DM 23.06.2022
5. L'appaltatore, sia per sé che per i propri eventuali subappaltatori, deve garantire che l'esecuzione delle opere sia conforme alle "Norme tecniche per le costruzioni" approvate con il D.M. infrastrutture 17 gennaio 2018.
6. L'appaltatore, sia per sé che per i propri eventuali subappaltatori, deve garantire che l'esecuzione delle opere siano conformi alle disposizioni dell'art. 13 bis, 55 e 58 della Parte 1, che definisce le modalità di esecuzione dei lavori e forniture secondo le disposizioni della Relazione di Sostenibilità (DNSH e CAM in particolare).

Art. 13.bis – Clausole contrattuali per le gare di lavori per interventi edilizi (CAM) –

I criteri ambientali contenuti in questo articolo di capitolato si riferiscono al capitolo 3 del Decreto 23 giugno 2022 n. 256 (CAM) resi obbligatori in base a quanto previsto dall'art.57 co.2 D.lgs 31 marzo 2023, n. 36.

§ 3.1.1 Decreto 23 giugno 2022 n. 256 (CAM) Personale di cantiere

Il personale di cantiere con compiti di coordinamento (caposquadra, capocantiere ecc.) deve essere adeguatamente formato sulle procedure e le tecniche per la riduzione degli impatti ambientali del cantiere con particolare riguardo alla gestione degli scarichi, dei rifiuti e delle polveri.

L'appaltatore deve allegare alla domanda di partecipazione alla gara una dichiarazione d'impegno a presentare idonea documentazione attestante la formazione del personale.

§ 3.1.2 Decreto 23 giugno 2022 n. 256 (CAM) Macchine operatrici

Verranno impiegati motori termici delle macchine operatrici di fase III A minimo, a decorrere da gennaio 2024. La fase minima impiegabile in cantiere sarà la fase IV a decorrere dal gennaio 2026, e la fase V (le fasi dei motori per macchine mobili non stradali sono definite dal regolamento UE 1628/2016 modificato dal regolamento UE 2020/1040) a decorrere dal gennaio 2028.

L'appaltatore deve allegare alla domanda di partecipazione alla gara una dichiarazione d'impegno ad impiegare macchine operatrici come indicate nel criterio. Inoltre, in corso di esecuzione, entro 60 giorni dalla data di stipula del contratto, presenta al direttore dei lavori i manuali d'uso e di manutenzione, libretti di circolazione delle macchine utilizzate in cantiere.

§ 3.1.3 Decreto 23 giugno 2022 n. 256 (CAM) Grassi ed oli lubrificanti per i veicoli utilizzati durante i lavori

Codici cpv relativi ai criteri ambientali:

- oli lubrificanti per la trazione: cpv 09211900-0;
- oli lubrificanti e agenti lubrificanti: cpv 09211000-1;
- oli per motori: cpv 09211100-2;
- lubrificanti: cpv 24951100-6;
- grassi e lubrificanti: cpv 24951000-5;
- oli per sistemi idraulici e altri usi: cpv 09211600-7.

§ 3.1.3.1 Decreto 23 giugno 2022 n. 256 (CAM) Grassi ed oli lubrificanti: compatibilità con i veicoli di destinazione

Le seguenti categorie di grassi ed oli lubrificanti, il cui rilascio nell'ambiente può essere solo accidentale e che dopo l'utilizzo possono essere recuperati per il ritrattamento, il riciclaggio o lo smaltimento:

- grassi ed oli lubrificanti per autotrazione leggera e pesante (compresi gli oli motore);
- grassi ed oli lubrificanti per motoveicoli (compresi gli oli motore);
- grassi ed oli lubrificanti destinati all'uso in ingranaggi e cinematismi chiusi dei veicoli.

Per essere utilizzati, devono essere compatibili con i veicoli cui sono destinati, secondo le indicazioni del costruttore del veicolo contenute nella documentazione tecnica "manuale d'uso e manutenzione del veicolo.

§ 3.1.3.2 Decreto 23 giugno 2022 n. 256 (CAM) Grassi ed oli biodegradabili

I grassi ed oli biodegradabili saranno in possesso del marchio di qualità ecologica europeo Ecolabel (UE) o altre etichette ambientali conformi alla UNI EN ISO 14024, oppure saranno conformi ai seguenti requisiti ambientali.

a) Biodegradabilità

I requisiti di biodegradabilità dei composti organici e di potenziale di bioaccumulo devono essere soddisfatti per ogni sostanza, intenzionalmente aggiunta o formata, presente in una concentrazione $\geq 0,10\%$ p/p nel prodotto finale.

Il prodotto finale non contiene sostanze in concentrazione $\geq 0,10\%$ p/p, che siano al contempo non biodegradabili e (potenzialmente) bioaccumulabili.

Il lubrificante può contenere una o più sostanze che presentino un certo grado di biodegradabilità e di bioaccumulo secondo una determinata correlazione tra concentrazione cumulativa di massa (% p/p) delle sostanze e biodegradabilità e bioaccumulo così come riportato in tabella.

Limiti di percentuale cumulativa di massa (% p/p) delle sostanze presenti nel prodotto finale in relazione alla biodegradabilità ed al potenziale di bioaccumulo

	OLI	GRASSI
Rapidamente biodegradabile in condizioni aerobiche	>90%	>80%
Intrinsecamente biodegradabile in condizioni aerobiche	$\leq 10\%$	$\leq 20\%$
Non biodegradabile e non bioaccumulabile	$\leq 5\%$	$\leq 15\%$
Non biodegradabile e bioaccumulabile	$\leq 0,1\%$	$\leq 0,1\%$

b) Bioaccumulo

Non occorre determinare il potenziale di bioaccumulo nei casi in cui la sostanza:
ha massa molecolare (MM) > 800 g/mol e diametro molecolare > 1,5 nm (> 15 Å), oppure
ha un coefficiente di ripartizione ottanolo/acqua (log Kow) < 3 o > 7, oppure
ha un fattore di bioconcentrazione misurato (BCF) ≤ 100 l/kg, oppure
è un polimero la cui frazione con massa molecolare < 1 000 g/mol è inferiore all'1 %.

L'appaltatore allega alla domanda di partecipazione alla gara, dichiarazione di impegno a impiegare grassi ed oli biodegradabili come indicato nel criterio. In corso di esecuzione del contratto, entro 60 giorni dalla data di stipula del contratto, presenta, al direttore dei lavori, l'elenco di prodotti con indicazione della denominazione sociale del produttore, la denominazione commerciale del prodotto e l'etichetta ambientale posseduta.

§ 3.1.3.3 Decreto 23 giugno 2022 n. 256 (CAM) Grassi ed oli lubrificanti minerali a base rigenerata

I grassi e gli oli lubrificanti rigenerati, che sono costituiti, in quota parte, da oli derivanti da un processo di rigenerazione di oli minerali esausti, devono contenere almeno le seguenti quote minime di base lubrificante rigenerata sul peso totale del prodotto, tenendo conto delle funzioni d'uso del prodotto stesso di cui alla successiva tabella.

Nomenclatura combinata-NC	Soglia minima base rigenerata %
NC 27101981 (oli per motore)	40%
NC 27101983 (oli idraulici)	80%
NC 27101987 (oli cambio)	30%
NC 27101999 (altri)	30%

I grassi e gli oli lubrificanti la cui funzione d'uso non è riportata in tabella devono contenere almeno il 30% di base rigenerata.

L'appaltatore allega alla domanda di partecipazione alla gara, dichiarazione di impegno a impiegare grassi ed oli biodegradabili come indicato nel criterio. In corso di esecuzione del contratto, entro 60 giorni dalla data di stipula del contratto, presenta, al direttore dei lavori, l'elenco di prodotti con la certificazione attestante il contenuto di riciclato quale ReMade in Italy®

§ 3.1.3.4 Decreto 23 giugno 2022 n. 256 (CAM) Requisiti degli imballaggi in plastica degli oli lubrificanti (biodegradabili o a base rigenerata)

L'imballaggio in plastica primario degli oli lubrificanti è costituito da una percentuale minima di plastica riciclata pari al 25% in peso.

L'appaltatore allega alla domanda di partecipazione alla gara, dichiarazione di impegno a impiegare grassi ed oli biodegradabili contenuti in imballaggi in plastica come indicato nel criterio. In corso di esecuzione del contratto, entro 60 giorni dalla data di stipula del contratto, presenta, al direttore dei lavori, l'elenco di prodotti con la certificazione attestante il contenuto di riciclato quale ReMade in Italy®.

Art. 13.tris – Convenzioni in materia di valuta e termini –

1. Tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante per ogni valore in cifra assoluta si intendono in euro.
2. Tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante i valori in cifra assoluta, ove non diversamente specificato, devono intendersi I.V.A. esclusa.
3. Tutti i termini di cui al presente capitolato speciale, se non diversamente stabilito nella singola disposizione, sono computati in conformità al Regolamento CEE 3 giugno 1971, n. 1182.

CAPO III – TERMINI PER L'ESECUZIONE -

Art. 14 – Consegna e inizio dei lavori –

1. I lavori devono essere consegnati e iniziati entro i termini stabiliti dall'art. 5 del D.M. n. 49 del 07 marzo 2018; della consegna dei lavori è redatto dal direttore dei lavori apposito verbale.

Dalla data di sottoscrizione del verbale, da parte del direttore dei lavori e d'appaltatore, decorre utilmente il termine per il compimento dei lavori ai sensi dell'art.3 All. II.14 D.lgs 31 marzo 2023, n. 36.

2. E' facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza, alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, in tal caso il direttore dei lavori, su autorizzazione del R.U.P., indica espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente.

3. Qualora l'esecutore non si presenti, senza giustificato motivo, nel giorno fissato dal direttore dei lavori per la consegna, il direttore dei lavori fissa un nuovo termine perentorio; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine di anzidetto è facoltà della Stazione Appaltante di risolvere il Contratto e incamerare la cauzione definitiva, fermo restando il risarcimento del danno (ivi compreso l'eventuale maggior prezzo di una nuova aggiudicazione) se eccedente il valore della cauzione, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta da parte dell'appaltatore. Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'aggiudicatario è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.

4. Nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso dell'esecutore dal contratto per ritardo nella consegna dei lavori attribuibile a causa imputabile alla stazione appaltante, l'esecutore ha diritto al rimborso delle spese contrattuali effettivamente sostenute e documentate, calcolato sull'importo netto dell'appalto considerando le percentuali riportate al comma 12 dell'art.3 All. II.14 del Codice con i seguenti limiti:

- a) 0,50 per cento per la parte dell'importo fino a 258.000 euro;
- b) 0,25 per cento per l'eccedenza fino a 1.549.000 euro;
- c) 0,20 per cento per la parte eccedente i 1.549.000 euro.

La richiesta di pagamento delle spese, debitamente quantificata, è inoltrata a pena di decadenza entro 60 giorni dalla data di ricevimento della comunicazione di accoglimento dell'istanza recesso ed è formulata a pena di decadenza mediante riserva da iscrivere nel verbale di consegna dei lavori e confermare nel registro di contabilità.

Qualora l'istanza di recesso non venga accolta, si procede alla consegna tardiva dei lavori, l'esecutore ha diritto al risarcimento dei danni causati dal ritardo, pari all'interesse legale calcolato sull'importo corrispondente alla produzione media giornaliera prevista dal cronoprogramma nel periodo di ritardo, calcolato dal giorno di notifica dell'istanza di recesso fino alla data di effettiva consegna dei lavori.

5. E' facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza, alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi dell'art.17 co.8 e 9 D. Lgs. 31 marzo 2023, n. 36; in tal caso il direttore dei lavori provvede in via d'urgenza, su autorizzazione del R.U.P., e indica espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente.

6. Il R.U.P. accerta l'avvenuto adempimento degli obblighi di cui all'art. 41 bis prima della redazione del verbale di consegna di cui al comma 1 e ne comunica l'esito al Direttore dei lavori. La redazione del verbale di consegna è subordinata a tale positivo accertamento, in assenza del quale il verbale di consegna è inefficace e i lavori non possono essere iniziati.

7. L'Appaltatore deve trasmettere alla Stazione Appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia di inizio lavori effettuata agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, inclusa la Cassa Edile ove dovuta.

8. Trova altresì applicazione l'art. 5 del DM n. 49 del 7 marzo 2018

9. Le disposizioni sulla consegna di cui al comma 2, anche in via d'urgenza di cui al comma 3, si applicano anche alle singole consegne frazionate, relative alle singole parti di lavoro nelle quali questo sia frazionato, come previsto dalla documentazione progettuale. In tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati; a tale scopo si stabilisce sin d'ora che la consegna potrà essere frazionata.

10. L'impresa, al momento della consegna dei lavori, deve acquisire dal coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione, la dichiarazione di esenzione del sito dalle operazioni di bonifica bellica o, in alternativa, l'attestazione di liberatoria rilasciata dalla competente autorità militare dell'avvenuta conclusione delle operazioni di bonifica bellica del sito interessato, ai sensi del decreto luogotenenziale 12 aprile 1946, n. 320, del decreto legislativo del Capo provvisorio dello Stato 1 novembre 1947, n. 1768 e del Regolamento approvato con d.P.R. 5 dicembre 1983, n. 939. L'eventuale verificarsi di rinvenimenti di ordigni bellici nel corso dei lavori comporta la sospensione immediata degli stessi con la tempestiva di integrazione del piano di sicurezza e coordinamento e dei piani operativi di sicurezza, e l'avvio delle operazioni di bonifica ai sensi dell'articolo 91, comma 2-bis, del Decreto 81 (come modificato dall'art. 1, comma 1, lettera b), legge n. 177 del 2012).

11. L'impresa, al momento della consegna dei lavori, deve acquisire dalla DL la relazione archeologica definitiva della competente Soprintendenza archeologica, ai sensi dell'art.41 co.4 D.lgs 31 marzo 2023, n. 36, con la quale è accertata l'insussistenza dell'interesse archeologico o, in alternativa, sono imposte le prescrizioni necessarie ad assicurare la conoscenza, la conservazione e la protezione dei rinvenimenti archeologicamente rilevanti, salve le misure di tutela eventualmente da adottare relativamente a singoli rinvenimenti o al loro contesto.

Art. 15 – Termini per l'ultimazione dei lavori –

1. Il tempo utile per l'ultimazione dei lavori compresi nell'appalto, fatto salvo diverse offerte in fase di gara, è stabilito in giorni 400 (quattrocento) naturali, successivi e continui (comprese le ferie contrattuali) con decorrenza dalla data del verbale di consegna.

2. Ai sensi e nel rispetto del Codice, all.to II 14 – direzione dei lavori, i giorni di andamento stagionale sfavorevole saranno determinati in corso d'opera quando la stazione ARPA di rileverà almeno una delle seguenti situazioni: temperatura media giornaliera minore o uguale a 0°C; precipitazioni piovose o nevose maggiori di 5 mm al giorno. Le predette situazioni verranno considerate ai fini della proroga dei termini contrattuali solo a seguito di esplicita richiesta dell'Impresa e solo quando si verifichino in concomitanza con lavorazioni all'aperto.

3. L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione Appaltante ovvero necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previo verbale di accertamento ai fini della presa in consegna anticipata, riferito alla sola parte funzionale delle opere.

Art. 16 – Sospensioni e proroghe –

1. Possono essere concesse sospensioni o proroghe ai sensi dell'art. 121 del D.Lgs. n. 36/2023- Codice

2. I verbali per la concessione di sospensioni, redatti con adeguata motivazione a cura della direzione dei lavori e controfirmati dall'appaltatore e recanti l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori, devono pervenire al responsabile del procedimento entro il quinto giorno naturale successivo alla loro redazione e devono essere restituiti controfirmati dallo stesso o dal suo delegato. Nel caso di istanza di proroga avanzata dall'appaltatore il responsabile del procedimento ha tempo trenta giorni dal ricevimento della stessa per formulare la propria risposta.

4. In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del relativo verbale, accettato dal responsabile del procedimento. Non possono essere riconosciute sospensioni, e i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni o le cui motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del responsabile del procedimento.

5. Ai sensi dell'art. 121 del DLGS n. 36/2023 la penale dovuta all'esecutore nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori disposte per cause diverse valutate in osservanza del comma 2 dell'art. 10 del D.M. n. 49 del 07 marzo 2018.

Art. 17 – Penali in caso di ritardo –

1. Nessun ritardo sarà ammesso nell'ultimazione delle opere da parte della Ditta appaltatrice per difficoltà che essa dovesse incontrare nel reperimento dei materiali. Ai sensi dell'art. 126 del Codice la penale pecuniaria è indicata nel contratto; in assenza di tale indicazione essa rimane stabilita pari allo 0,3 per mille (Euro 0,3 ogni mille Euro), dell'importo contrattuale, al lordo degli oneri per la sicurezza e al netto dell'iva, per ogni giorno di ritardo rispetto alla data stabilita per l'ultimazione dei lavori o alle scadenze fissate nel cronoprogramma.
2. Tutte le penali di cui al presente articolo sono applicate dal responsabile del procedimento.
3. L'importo complessivo delle penali irrogate ai sensi dei commi precedenti non può superare il 10 per cento dell'importo contrattuale; qualora i ritardi siano tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'articolo 47 del presente Capitolato Speciale d'Appalto, in materia di risoluzione del contratto.
4. L'applicazione delle penali di cui al presente articolo non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.

Art. 18 – Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma –

1. In base a quanto stabilito dall'art. 114 , e All.to II 14 del Codice, prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predispone e consegna alla direzione lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma esecutivo deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento; deve inoltre essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla direzione lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la direzione lavori si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee palesemente incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione. Qualora non venga consegnato il programma esecutivo, resta valido il cronoprogramma allegato al progetto esecutivo quale riferimento per il corretto andamento dei lavori anche in merito all'applicazione delle penali.
2. Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:
 - a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
 - b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione committente;
 - c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione Appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione Appaltante;
 - d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
 - e) qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 92 del D.Lgs. n. 81 del 09 Aprile 2008 e s.m.i.. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.
3. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto esecutivo; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al comma 2.

Art. 19 – Inderogabilità dei termini di esecuzione –

1. Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo cronoprogramma o della loro ritardata ultimazione:
 - a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
 - b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal direttore dei lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;

- c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o espressamente approvati da questa;
- d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
- e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal Capitolato Speciale d'Appalto;
- f) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati;
- g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente.

CAPO IV – DISCIPLINA ECONOMICA -

Art. 20 – Anticipazione –

1. Ai sensi dell'articolo 125, del Codice, è dovuta all'appaltatore una somma, a titolo di anticipazione, pari al **20% (venti per cento)** dell'importo del contratto, da erogare dopo la sottoscrizione del contratto medesimo ed entro 15 (quindici) giorni dalla data di effettivo inizio dei lavori accertato dal RUP. Ove non motivata, la ritardata corresponsione dell'anticipazione obbliga al pagamento degli interessi corrispettivi a norma dell'articolo 1282 codice civile.

L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma dei lavori

2. L'importo della garanzia viene gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte delle stazioni appaltanti. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione dei lavori non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali.

Art. 21 – Tracciabilità dei flussi finanziari –

1. Ai sensi del comma 8 dell'art. 3 della legge 13 agosto 2010 n. 136, l'appaltatore assume l'obbligo di tracciabilità dei flussi finanziari di cui alla succitata legge. L'appaltatore, il subappaltatore o il subcontraente che ha notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui al presente articolo ne dà immediata comunicazione alla stazione appaltante e alla prefettura-ufficio territoriale del Governo della provincia ove ha sede la stazione appaltante o l'amministrazione concedente. Tale disposizione vale anche per eventuali subcontratti (subappaltatori, cottimisti, fornitori, lavoratori autonomi).

2. Il mancato utilizzo del bonifico bancario o postale, ovvero degli altri strumenti idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni, determina la risoluzione di diritto del contratto, ai sensi del comma 9 bis del predetto art. 3 della legge 13 agosto 2010 n. 136 e ss.mm.ii.

Art. 22 – Pagamenti in acconto –

1. I pagamenti avvengono per stati di avanzamento dei lavori, che verranno compilati dalla Direzione Lavori non appena sarà maturato a favore dell'Appaltatore un credito al netto del ribasso d'asta, delle trattenute di legge e di contratto, ivi incluso l'eventuale recupero degli acconti già corrisposti, pari a quanto stabilito in contratto; in assenza di tale indicazione rimane fissato un importo di **Euro 250.000,00 (dicinquecentocinquanta mila)**. Il termine per i pagamenti relativi agli acconti del corrispettivo di appalto sono effettuati nel termine di trenta giorni decorrenti dall'adozione di ogni stato di avanzamento dei lavori.

2. I materiali approvvigionati in cantiere, ove destinati ad essere impiegati in opere definitive facenti parte dell'appalto ed accettati dalla Direzione Lavori, potranno venire compresi negli stati d'avanzamento nei limiti del 50% del loro valore, valutato a prezzo di contratto o, in difetto, ai prezzi di stima.

3. Nel caso di sospensione dei lavori di durata superiore a quarantacinque giorni la stazione appaltante dispone comunque il pagamento in acconto degli importi maturati fino alla data di sospensione.

4. Dopo trenta giorni dall'inizio del periodo di andamento stagionale sfavorevole, la stazione appaltante può disporre la compilazione di uno stato di avanzamento qualunque sia l'ammontare della rata di acconto maturata.

5. Nel caso di cui al comma 3, i 45 giorni decorreranno dalla scadenza del novantesimo giorno di sospensione.

6. In deroga alla previsione del comma 1, se i lavori eseguiti raggiungono un importo pari o superiore al 90% (novanta per cento) dell'importo contrattuale, può essere emesso uno stato di avanzamento per un importo inferiore a quello minimo previsto allo stesso comma 1, ma non superiore al 95% (novantacinque per cento) dell'importo contrattuale. Non può essere emesso alcun stato di avanzamento quando la differenza tra l'importo contrattuale e i certificati di pagamento già emessi sia inferiore al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale medesimo. L'importo residuo dei lavori è contabilizzato nel conto finale e liquidato ai sensi dell'articolo 23 del presente Capitolato Speciale d'Appalto. Per importo contrattuale si intende l'importo del Contratto originario eventualmente adeguato in base all'importo degli atti di sottomissione approvati.
7. Ai sensi dell'art. 11 del Codice, a garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50 per cento da liquidarsi, nulla ostando, in sede di liquidazione finale.
8. La Stazione Appaltante provvede al pagamento del predetto certificato con l'emissione del titolo di spesa a favore dell'Appaltatore, che dovrà essere effettuata entro i successivi 30 giorni.
9. Nel caso di gara con ribasso percentuale sull'Elenco Prezzi ovvero nel caso del prezzo più basso determinato mediante offerta a prezzi unitari, l'importo dello stato d'avanzamento sarà calcolato definito (A) l'importo dei lavori contabilizzati, (B) la quota parte di oneri relativi alla sicurezza da corrispondere contestualmente, (C) l'importo contrattuale al netto della sicurezza e (D) l'onere della sicurezza indicato nel piano di sicurezza e all'articolo 2 del presente Capitolato Speciale d'Appalto, la quota parte degli oneri per la sicurezza sarà: $B=A/C \times D$;
10. Non saranno ammesse in contabilità opere e forniture previste dal progetto, fin tanto che l'impresa non avrà prodotto la documentazione necessaria (ad es. marchiatura CE, certificazioni, omologazioni, dichiarazioni, asseverazioni, bolle, schede tecniche, ecc) ai fini della accettazione delle stesse, dell'ottenimento di collaudi, certificazioni, ecc (ad esempio C.P.I., collaudo ISPELS, ecc.) previsti dalla normativa vigente e/o da prescrizioni contrattuali. Detta documentazione dovrà essere completa ed accettata dal Direttore dei Lavori.
11. Ai sensi dell'art. 125 del Codice, i pagamenti in acconto sono subordinati all'acquisizione da parte della Stazione Appaltante della Dichiarazione Unica di Regolarità Contributiva (DURC) in corso di validità. Qualora dalle dichiarazioni risultino irregolarità dell'impresa, l'ente appaltante provvede direttamente al pagamento delle somme dovute rivalendosi sugli importi ancora spettanti all'impresa.
12. Ai sensi dell'art. 125 del Codice ai fini del pagamento delle prestazioni rese nell'ambito dell'appalto o del subappalto, la stazione appaltante acquisisce d'ufficio il documento unico di regolarità contributiva in corso di validità relativo all'affidatario e a tutti i subappaltatori.
13. L'Appaltatore è altresì tenuto a trasmettere per ogni stato d'avanzamento e per ciascuna lavorazione affidata in subappalto una dichiarazione in merito ai pagamenti effettuati al subappaltatore, ovvero la dichiarazione che a termini del contratto di subappalto nessun pagamento è dovuto. Dette dichiarazioni dovranno essere controfirmate per conferma anche dal subappaltatore.
14. Sull'importo di ogni certificato di pagamento è operata la trattenuta di un importo percentuale pari alla percentuale dell'anticipazione a titolo di graduale recupero della medesima.

Art. 23 – Pagamenti a saldo –

1. La rata di saldo, unitamente alle ritenute a garanzia dell'osservanza delle norme in materia previdenziale e di qualsiasi altro credito eventualmente spettante all'impresa per l'esecuzione dei lavori è pagato, quale rata di saldo, entro 30 giorni dall'emissione del certificato di regolare esecuzione, secondo quanto previsto dell'art. 125, c. 7 del Codice.
2. I pagamenti a saldo sono subordinati all'acquisizione della dichiarazione di regolarità contributiva e retributiva come indicato all'articolo precedente.
3. Il pagamento a saldo è in ogni caso subordinato alla trasmissione di copia di tutte le fatture quietanzate relative ai pagamenti corrisposti al subappaltatore. La lettera di trasmissione delle fatture quietanzate, controfirmata dal subappaltatore, dovrà riportare l'importo complessivo del pagamento eseguito per il lavoro in subappalto. S'intende che in caso di ritardo nella trasmissione di dette fatture i termini per il pagamento della rata di saldo restano sospesi.
4. Il pagamento della rata di saldo, viene disposto previa garanzia fideiussoria per un importo pari alla rata stessa maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo intercorrente tra la data di emissione del certificato di collaudo e l'assunzione del carattere di definitività del medesimo ai sensi dell'articolo 125 del Codice. Tale garanzia sarà svincolata dopo due anni dal collaudo.

Art. 24 – Ritardi nel pagamento delle rate di acconto -

1. Il saggio degli interessi di mora è comprensivo del maggior danno ai sensi dell'articolo 1224, comma 2, del codice civile.

Art. 25 – Ritardi nel pagamento della rata di saldo -

1. Il saggio degli interessi di mora è comprensivo del maggior danno ai sensi dell'articolo 1224, comma 2, del codice civile.

Art. 26 – Revisione dei prezzi, adeguamento prezzi - Prezzario di riferimento

Ai sensi dell'art. 60 del Codice al verificarsi di eventi che presentino natura oggettiva, straordinaria ed eccezionale, tale da non renderli prevedibili dalle parti all'atto della formulazione dell'offerta, mediante l'impiego dell'ordinaria diligenza, è ammessa la revisione dei prezzi. La revisione dei prezzi, in aumento o in diminuzione, potrà essere riconosciuta soltanto previa conduzione di un'apposita istruttoria da parte della Stazione appaltante. In caso di aumento dei prezzi è onere dell'appaltatore formulare specifica istanza alla Stazione appaltante al fine dell'avvio dell'istruttoria di cui al comma 2. L'istanza dovrà essere corredata dall'analisi dei prezzi per i quali è chiesto l'adeguamento, nonché da idonea documentazione atta a comprovare lo specifico aumento ivi dedotto. Gli oneri derivanti dal riconoscimento del compenso revisionale potranno essere riconosciuti a valere, e nei limiti, delle risorse disponibili nel quadro economico dell'intervento, o su eventuali altre risorse a disposizione della Stazione appaltante, da utilizzare nel rispetto delle procedure contabili di spesa. In caso di diminuzione dei prezzi la Stazione appaltante avvierà d'ufficio l'istruttoria di cui al secondo comma, operando i conguagli in sede di pagamento dei SAL da maturare da parte dell'impresa appaltatrice. Le variazioni di prezzo, siano esse in aumento o in diminuzione, verranno valutate sulla base del prezzario regionale aggiornato solo per l'eccedenza rispetto al cinque per cento del prezzo originario e, comunque, in misura pari all'80% (ottanta) della variazione stessa. Nelle more dell'aggiornamento del prezzario regionale, le variazioni suddette potranno essere valutate sulla base delle variazioni percentuali rilevate con i decreti del Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili adottati a cadenza semestrale e pubblicati sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, sempre per l'eccedenza rispetto al 5 (cinque) per cento del prezzo originario e comunque nella misura pari all'80% (ottanta) della variazione stessa. Nella scelta del prezzario da porre a base dell'istruttoria di cui al secondo comma verrà data prioritaria applicazione al prezzario maggiormente conveniente all'Amministrazione committente. Nell'ambito dell'istruttoria di cui al secondo comma la Stazione appaltante darà adeguata motivazione della scelta tra l'impiego del prezzario regionale o dei decreti ministeriali di rilevazione degli aumenti percentuali. La revisione dei prezzi potrà essere accordata solo a partire dai pagamenti successivi alla prima annualità contrattuale e, comunque, al netto di eventuali compensazioni riconosciute sugli stessi prezzi in base alla normativa tempo per tempo vigente. Nella determinazione del compenso revisionale si terrà conto unicamente dei prezzi afferenti le lavorazioni eseguite nel rispetto del cronoprogramma dei lavori. In nessun caso ritardi nell'esecuzione dei lavori, dovuti al fatto dell'appaltatore, potranno consentire il riconoscimento di un compenso revisionale. La determinazione del compenso revisionale avrà ad oggetto unicamente il prezzo originario, a nulla rilevando l'approvazione di varianti, la concessione di tempi suppletivi, di sospensioni o il riconoscimento di evenienze di forza maggiore.

Art. 27 – Cessione del contratto e cessione dei crediti -

1. E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. E' ammessa la cessione dei crediti, come da combinato disposto dell'art.6 Allegato II.14 D.lgs 31 marzo 2023, n. 36e della Legge 21 febbraio 1991, n. 52 e S.M.I.in codice

Art. 27 bis – Modifiche del contratto -

1. Saranno sempre ammissibili tutte le modifiche contrattuali previste dall'art.120 D.lgs 31 marzo 2023, n. 36 con le seguenti specificazioni:
2. Relativamente alle modifiche "preventivate" di cui all'art.120 co.1 D.lgs 31 marzo 2023, n. 36 si precisa che saranno ammissibile le seguenti modifiche contrattuali:
Revisione prezzi secondo quanto stabilito al precedente Art. 26;
Le varianti dovute alla sopravvenuta necessità di lavori, servizi o forniture supplementari, non previsti nell'appalto iniziale, ove un cambiamento del contraente nel contempo:
 - 1) risulti impraticabile per motivi economici o tecnici;
 - 2) comporti per la stazione appaltante notevoli disagi o un sostanziale incremento dei costi;

e le varianti in corso d'opera, da intendersi come modifiche rese necessarie in corso di esecuzione dell'appalto per effetto di circostanze imprevedibili da parte della stazione appaltante, rientrando in tali circostanze nuove disposizioni legislative o regolamentari o provvedimenti sopravvenuti di autorità o enti preposti alla tutela di interessi rilevanti, possono comportare una modifica del contratto solo se l'eventuale aumento di prezzo non ecceda il 50% del valore del contratto iniziale.

3. Relativamente alle modifiche "sostanziali" di cui all'art.120 del D.lgs 31 marzo 2023, n. 36, quelle che alterano considerevolmente la struttura del contratto o dell'accordo quadro e dell'operazione economica sottesa, fatti salvi i commi 1 e 3 della art.120 co. D.lgs 31 marzo 2023, n. 36, una modifica è considerata sostanziale se si verificano una o più delle seguenti condizioni:

- a) la modifica introduce condizioni che, se fossero state contenute nella procedura d'appalto iniziale, avrebbero consentito di ammettere candidati diversi da quelli inizialmente selezionati o di accettare un'offerta diversa da quella inizialmente accettata, oppure avrebbero attirato ulteriori partecipanti alla procedura di aggiudicazione;
- b) la modifica cambia l'equilibrio economico del contratto o dell'accordo quadro a favore dell'aggiudicatario in modo non previsto nel contratto iniziale;
- c) la modifica estende notevolmente l'ambito di applicazione del contratto;
- d) un nuovo contraente sostituisce quello cui la stazione appaltante aveva inizialmente aggiudicato l'appalto in casi diversi da quelli previsti dal comma 1, lettera d).

4. Relativamente alle modifiche "non sostanziali" di cui all'art.120 co.7 D.lgs 31 marzo 2023, n. 36 si precisa che, fermi restando gli ulteriori limiti stabiliti dal comma 6 dello stesso articolo, saranno ammissibili le varianti le modifiche al progetto proposte dalla stazione appaltante ovvero dall'appaltatore con le quali, nel rispetto della funzionalità dell'opera:

- a) si assicurino risparmi, rispetto alle previsioni iniziali, da utilizzare in compensazione per far fronte alle variazioni in aumento dei costi delle lavorazioni;
- b) si realizzino soluzioni equivalenti o migliorative in termini economici, tecnici o di tempi di ultimazione dell'opera.

CAPO V – DISPOSIZIONI SUI CRITERI CONTABILI PER LA LIQUIDAZIONE DEI LAVORI -

Art. 28 – Disposizioni generali relative ai prezzi unitari –

1. I prezzi contenuti nell'allegato Elenco Prezzi ancorché soggetti al ribasso d'asta contrattuale o nella Lista delle lavorazioni e forniture, si intendono accettati dall'Impresa in base a calcoli di sua convenienza a tutto suo rischio e sono pertanto fissi ed invariabili. Essi sono inoltre comprensivi delle spese generali pari al 14% e dell'utile d'Impresa pari al 10%; le eventuali esclusioni saranno solo quelle espressamente indicate nelle singole voci.

2. Si intende inoltre che il prezzo delle singole lavorazioni nell'allegato Elenco Prezzi non è comprensivo degli oneri relativi al costo per la sicurezza ai sensi del D.Lgs. n. 81 del 09 Aprile 2008 e s.m.i. onere non soggetto al ribasso mentre il prezzo delle singole lavorazioni nell'allegato Lista delle lavorazioni e forniture non è comprensivo degli oneri relativi al costo per la sicurezza ai sensi del D.Lgs. n. 81 del 09 Aprile 2008 e s.m.i. onere non soggetto al ribasso.

3. Per ciascuna categoria si intendono compensati gli oneri come appresso specificati:

- a) mano d'opera: s'intendono compensati tutti gli oneri, oltre alle retribuzioni immediate, le retribuzioni e gli oneri aggiuntivi, il trattamento di fine rapporto, gli oneri di gestione ed ogni altro onere stabilito dalla legislazione e dai contratti collettivi di lavoro vigenti nelle varie località e nel tempo in cui si svolgono i lavori, nonché le spese generali e l'utile d'impresa. Ogni operaio dovrà essere munito degli attrezzi specifici del proprio mestiere e di dotazione personale antinfortunistica specifica.
- b) noleggi: s'intendono compensate le spese di carico, scarico e trasporto dal cantiere all'inizio e, viceversa, al termine del nolo.

I prezzi di noleggio degli automezzi, delle macchine ed attrezzature sono riferiti ad un'ora di lavoro comprensivi inoltre di tutte le forniture complementari (energia elettrica, carburante, lubrificante, accessori, quote ammortamento, manutenzione, inoperosità, custodia, ecc.) nonché le prestazioni dei conducenti, operai specializzati e manovalanze, per il funzionamento, qualora non sia diversamente stabilito nel prezzo relativo.

- c) materiali in fornitura: s'intendono compensati tutti gli oneri necessari per dare i materiali a piè d'opera pronti all'impiego, in cumuli, strati, fusti o cataste facili a misurare nel luogo stabilito dalla Direzione Lavori,

compreso l'approntamento, l'impiego ed il consumo dei mezzi d'opera ed ogni spesa per forniture, trasporti, cali, perdite, sprechi ed ogni altra imposta per legge a carico dell'Appaltatore.

d) **opere compiute:** s'intendono compensati tutti gli oneri per dare l'opera compiuta a regola d'arte compreso, se non diversamente precisato, tutte le forniture occorrenti, l'approntamento, i trasporti, i cali, le perdite, gli sprechi, la lavorazione dei materiali e loro impiego secondo le specificazioni contenute nella parte seconda del presente Capitolato Speciale, l'impiego ed il consumo dei mezzi d'opera, la mano d'opera ed ogni altra imposta per legge a carico dell'appaltatore comprese inoltre le assicurazioni di ogni genere. I prezzi delle opere compiute sono riferiti alle unità di misura di ogni singola opera eseguita secondo le migliori regole d'arte nonché le prescrizioni delle singole voci o del Capitolato Speciale d'Appalto.

Art. 29 – Valutazione dei lavori a misura –

1. La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del Capitolato Speciale d'Appalto e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.
2. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione delle opere ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dal direttore dei lavori.
3. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal Capitolato Speciale d'Appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali.
4. La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari dell'elenco dei prezzi unitari o della lista delle lavorazioni e forniture di cui all'articolo 3 del presente Capitolato Speciale d'Appalto.

Art. 30 - Valutazione dei lavori a corpo

1. Il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
2. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal Capitolato Speciale d'Appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.
3. Le opere a corpo verranno liquidate in ragione della percentuale della loro realizzazione alla data dell'inserimento in contabilità.

Art. 31 - Valutazione dei lavori in economia

1. I lavori in economia a termini di contratto, non danno luogo ad una valutazione a misura, ma sono inseriti nella contabilità secondo i prezzi di elenco per l'importo delle somministrazioni al netto del ribasso d'asta, per quanto riguarda i materiali. Per la mano d'opera, trasporti e noli, sono liquidati secondo le tariffe locali vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori incrementati di spese generali ed utili e con applicazione del ribasso d'asta esclusivamente su questi ultimi due addendi.
2. I lavori in economia, comunque, dovranno essere sempre ordinati in forma scritta dalla Direzione Lavori all'Appaltatore; in mancanza di comunicazione non verrà riconosciuta nessuna lavorazione in economia.
3. Ai fini della contabilizzazione di cui al comma 1, l'appaltatore dovrà trasmettere **entro ventiquattrore** i rapportini delle economie alla Direzione Lavori. La mancata trasmissione comporterà la non immissione in contabilità di tali quantità.

CAPO VI – CAUZIONI E GARANZIE -

Art. 32 – Garanzie a corredo dell'offerta –

1. La stazione appaltante richiede le garanzie provvisorie di cui all'106 del Codice, nella misura del 2 (due)%.

Art. 33 – Garanzia fideiussoria o cauzione definitiva –

1. Ai sensi dell'art. 106 del Codice e S.M.I., è richiesta una garanzia fidejussoria, a titolo di cauzione definitiva, pari al 10% dell'importo dei lavori al netto del ribasso d'asta. In caso di aggiudicazione con ribasso d'asta superiore al 10 per cento, la garanzia fidejussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento; ove il ribasso sia superiore al 20 per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20 per cento.

2. La garanzia fideiussoria di cui al comma 1 è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 80 per cento dell'iniziale importo garantito. Lo svincolo, nei termini e per le entità anzidetti, è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione. L'ammontare residuo, pari al 20 per cento dell'iniziale importo garantito, è svincolato secondo la normativa vigente. Sono nulle le eventuali pattuizioni contrarie o in deroga. Il mancato svincolo nei quindici giorni dalla consegna degli stati di avanzamento o della documentazione analoga costituisce inadempimento del garante nei confronti dell'impresa per la quale la garanzia è prestata..

In ogni caso, la fideiussione bancaria o polizza assicurativa, dovrà prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale di cui all'art. 1957 comma 2 del C.C. e la sua operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta della Stazione Appaltante.

Art. 34 – Riduzione delle garanzie –

Per la riduzione delle Garanzie si fa riferimento ai casi e alle percentuali definite dall'art. 106 del Codice.

1. Ai sensi dell'art.117 D.lgs 31 marzo 2023, n. 36, la garanzia fideiussoria di cui all'Art. 33 è progressivamente svincolata in misura dell'avanzamento dell'esecuzione dei lavori, nel limite massimo dell'80 per cento dell'iniziale importo garantito. Lo svincolo, nei termini e per le entità anzidette, è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'esecutore, degli Stati di Avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione. L'ammontare residuo, pari al 20 per cento dell'originario importo garantito, è svincolato con l'approvazione del Certificato di Collaudo o di Regolare Esecuzione.

Art. 35 – Assicurazione a carico dell'impresa –

1. Ai sensi dell'art.117 co.10 D.lgs 31 marzo 2023, n. 36 l'appaltatore dei lavori è obbligato a costituire e consegnare alla stazione appaltante almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori anche una polizza di assicurazione che copra i danni subiti dalle stazioni appaltanti a causa del “danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti”, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori e una polizza assicurativa a “garanzia della responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori”. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.

2. Per gli schemi di polizza tipo si invoca il Decreto del Ministero della attività produttive del 12 marzo 2004, n. 123 con gli schemi tipo allegati.

3. La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; le stesse polizze devono inoltre recare espressamente il vincolo a favore della Stazione appaltante e sono efficaci senza riserve anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore.

4. La polizza assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore, e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La somma assicurata è pari all'importo contrattuale. Tale polizza deve:

a) prevedere la copertura dei danni e delle opere, temporanee e permanenti, eseguite o in corso di esecuzione per qualsiasi causa nel cantiere, compresi materiali e attrezzature di impiego e di uso, ancorché in proprietà o in possesso dell'impresa, compresi i beni della Stazione appaltante destinati alle opere, causati anche da furto e rapina, incendio, fulmini e scariche elettriche, tempesta, inondazioni ed allagamenti, esplosione, scoppio, terremoto e movimento tellurico, frana, smottamento e crollo, acque anche luride e gas provenienti da rotture o perdite di condotte idriche, fognarie, gasdotti e simili, atti di vandalismo, altri comportamenti colposo o dolosi propri o di terzi;

- b) prevedere la copertura dei danni causati da errori di realizzazione, omissioni di cautele o di regole dell'arte, difetti e vizi dell'opera, in relazione all'integra garanzia a cui l'impresa è tenuta, nei limiti della perizia e delle capacità tecniche da essa esigibili nel caso concreto, per l'obbligazione di risultato che essa assume con il contratto d'appalto anche ai sensi dell'articolo 1665 del codice civile;
- c) la copertura dei danni causati ai beni immobili o impianti preesistenti;
5. La polizza assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi deve essere stipulata per una somma assicurata non inferiore a Euro 500.000,00 (cinquecentomila) e deve:
- a) prevedere la copertura dei danni che l'appaltatore debba risarcire quale civilmente responsabile verso prestatori di lavoro da esso dipendenti e assicurati secondo le norme vigenti e verso i dipendenti stessi non soggetti all'obbligo di assicurazione contro gli infortuni nonché verso i dipendenti dei subappaltatori, impiantisti e fornitori per gli infortuni da loro sofferti in conseguenza del comportamento colposo commesso dall'impresa o da un suo dipendente del quale essa debba rispondere ai sensi dell'articolo 2049 del codice civile, e danni a persone dell'impresa, e loro parenti o affini, o a persone della Stazione appaltante occasionalmente o saltuariamente presenti in cantiere e a consulenti dell'appaltatore o della Stazione appaltante;
- b) prevedere la copertura dei danni biologici;
- c) prevedere specificamente l'indicazione che tra le "persone" si intendono compresi i rappresentanti della Stazione appaltante autorizzati all'accesso al cantiere, della direzione dei lavori, dei coordinatori per la sicurezza e dei collaudatori in corso d'opera.
6. Le garanzie di cui al presente articolo, prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Qualora l'appaltatore sia un'associazione temporanea di concorrenti, giusto il regime delle responsabilità disciplinato dall'art. 92 del D.P.R. n. 207 del 05.10.2010, le stesse garanzie assicurative prestate dalla mandataria capogruppo coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti.
7. Nel rispetto dell'art. 103 comma 8 del D.Lgs. n. 50 del 18 Aprile 2016, trattandosi di importo lavori inferiore al doppio della soglia di cui all'art. 35 del D.Lgs. n. 50 del 18 Aprile 2016, la polizza indennitaria decennale non è dovuta.
8. Nel testo di polizza dovrà essere espressamente convenuto che:
- a) le franchigie e/o gli scoperti previsti in polizza saranno a carico dell'appaltatore; l'indennizzo al committente o a terzi corrisponderà al 100% dell'importo liquidabile, mentre la franchigia (o lo scoperto) sarà rimborsato dall'appaltatore alla Società assicuratrice;
- b) le comunicazioni attinenti la validità del contratto (facoltà di recesso, variazioni, ecc.) dovranno essere inoltrate anche alla Committente i lavori oggetto di garanzia. Ciò allo scopo di evitare sospensioni di garanzia o modifiche che possono invalidare totalmente o parzialmente la copertura;
- c) la copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione e comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato;
- d) ci sia il vincolo a favore della Stazione appaltante e tale polizza sia efficace senza riserve anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore.

CAPO VII – DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE -

Art. 36 – Modifiche, variazioni e varianti del contratto di appalto –

1. Nessuna modifica, variazione e variazione del contratto di appalto può essere introdotta dall'esecutore se non preventivamente autorizzata dal RUP e disposta dal direttore dei lavori, nel rispetto delle condizioni e dei limiti indicati all'art. 120 del Codice.

- Variazione dei lavori

1. Indipendentemente dalla natura a corpo o a misura del contratto, la Stazione Appaltante si riserva la facoltà di introdurre relativamente alle opere oggetto dell'appalto quelle varianti progettuali che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che perciò l'esecutore possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dall'art. 120 del Codice.

2. L'esecutore ha l'obbligo di eseguire tutte le variazioni ritenute opportune dalla Stazione Appaltante e che il Direttore Lavori gli abbia ordinato purché non mutino sostanzialmente la natura dei lavori oggetto di appalto.

3. Nessuna variazione o addizione al progetto approvato può essere introdotta dall'esecutore se non è disposta dal Direttore dei Lavori e preventivamente approvata dalla Stazione Appaltante nel rispetto delle condizioni e dei limiti stabiliti dall'art. 120 del Codice. e nelle procedure di cui dall'art. 8 del D.M. n. 49 del 07 marzo 2018 e nell'allegato II 14 al Codice.

4. Gli ordini di variazione devono fare espresso riferimento all'intervenuta approvazione salvo il caso delle disposizioni di dettaglio disposte dal Direttore dei Lavori in fase esecutiva.
5. Il mancato rispetto di quanto stabilito nel comma 3 non dà titolo all'esecutore per il pagamento dei lavori non autorizzati e, se richiesto dal Direttore Lavori o dal Responsabile Unico del Procedimento, comporta l'obbligo per l'esecutore alla rimessa in pristino a proprio carico dei lavori e delle opere nella situazione originaria secondo le disposizioni del Direttore Lavori.
6. Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere compreso lavorazioni in economia, eseguite senza preventivo ordine scritto del Direttore dei Lavori.
7. Ai sensi del punto 1.2 del Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della Pubblica amministrazione allegato al Decreto 11 ottobre 2017 (CAM) e S.M.I. sono ammesse solo varianti migliorative rispetto al progetto oggetto dell'affidamento redatto nel rispetto dei CAM, ossia che la variante preveda prestazioni superiori rispetto al progetto approvato.

- Varianti per errori od omissioni progettuali

1. I contratti possono essere modificati, a causa di errori od omissioni del progetto esecutivo qualora tali errori pregiudichino in tutto od in parte la realizzazione dell'opera o la sua utilizzazione.
2. Se il valore della modifica per errore progettuale è contenuta entro le soglie ed i limiti di cui all'art. 120 del Codice la modifica verrà approvata dalla Stazione Appaltante senza ricorrere ad una nuova procedura di scelta del contraente.
3. Se il valore della modifica per errore progettuale supera le soglie ed i limiti di cui all'art. 122 del Codice la Stazione Appaltante procederà alla risoluzione del contratto ed indirà una nuova gara alla quale sarà invitato l'esecutore. Tale risoluzione darà titolo al pagamento all'esecutore, oltre che dei lavori eseguiti e dei materiali introdotti in cantiere, di un indennizzo pari al 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto.

Art. 37 – Valutazione economica delle varianti, diminuzione dei lavori e varianti migliorative –

1. - Valutazione economica delle varianti

1.1. Le varianti apportate al progetto appaltato sono valutate ai prezzi di contratto, ma se comportano categorie di lavorazioni non previste o si debbono impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale si provvede alla formazione di nuovi prezzi a norma.

1.2. Per i contratti a corpo, (o per la parte a corpo dei contratti in parte a corpo ed in parte a misura), si provvederà a redigere varianti a-corpo per la cui quantificazione si farà riferimento ai prezzi unitari che, pur non avendo una rilevanza contrattuale, sono il riferimento base per tali varianti.

Modifiche (in più o in meno) superiori ad un quinto della corrispondente quantità originaria, l'esecutore avrà diritto ad un equo compenso. Tale compenso non potrà mai superare un quinto dell'importo del contratto originario.

Se non diversamente concordato dalle parti l'entità del compenso sarà pari alla somma del 10 per cento delle variazioni (in più o in meno) delle categorie omogenee di lavorazioni che superano il 20 per cento (un quinto) dell'importo originario, calcolato sulla sola parte che supera tale limite (del 20 per cento).

2. - Diminuzione dei lavori

2.1. La Stazione Appaltante ha sempre la facoltà di ordinare l'esecuzione dei lavori in misura inferiore a quanto previsto nel contratto d'appalto originario nel limite di un quinto in meno senza che nulla spetti all'esecutore a titolo di indennizzo.

2.2. L'intenzione di avvalersi della facoltà diminutiva, prevista deve essere comunicata formalmente all'esecutore (con comunicazione A.R. anticipata a mezzo FAX, o a mano) prima del raggiungimento del quarto quinto dell'importo originario. Tale limite temporale non sarà tuttavia vincolante per la decurtazione di lavorazioni di non rilevante entità.

2.3. Nel caso in cui venga superato il limite di cui all'art. 120 del Codice all'esecutore è riconosciuto un equo compenso computato secondo i principi stabiliti nell'art. 9 del Codice, secondo le indicazioni dell'art. 60, opportunamente adattati all'ipotesi diminutiva.

3. - Varianti migliorative diminutive proposte dall'appaltatore

3.1. L'impresa appaltatrice, durante l'esecuzione dei lavori, può proporre al Direttore Lavori eventuali variazioni migliorative di sua esclusiva ideazione a condizione che comportino una diminuzione dell'importo originario dei lavori, non comportino una riduzione delle prestazioni qualitative e quantitative stabilite nel progetto appaltato e che mantengano inalterati il tempo di esecuzione dei lavori e le condizioni di sicurezza dei lavoratori.

3. - Varianti di lavori a corpo in contratti a corpo o a corpo e misura

Gli aumenti dei lavori, richiesti ed autorizzati dalla Stazione appaltante, danno diritto all'Appaltatore esclusivamente al compenso a misura secondo la loro quantità effettiva misurata secondo le condizioni stabilite nell'elenco prezzi e nelle norme di misurazione del Capitolato Speciale d'Appalto, ovvero in base a nuovi prezzi omogenei e comparabili a quelli di contratto. La diminuzione dei lavori verrà parimenti quantificata a misura e detratta dal compenso a corpo pattuito per l'intera opera o per il singolo prezzo a corpo.

37 bis - Quinto d'obbligo ed equo compenso

1. Come stabilito dall'art.120 co.9 D.lgs 31 marzo 2023, n. 36, se la variazione disposta dalla Stazione Appaltante determina un aumento contrattuale contenuto in un quinto dell'importo dell'appalto, l'appaltatore è tenuto ad eseguire i lavori varianti agli stessi patti, prezzi e condizioni del contratto originario (salvo la necessità di provvedere alla eventuale determinazione di nuovi prezzi ai sensi dell'Art.63.

2. Se la variante implica un aumento contrattuale superiore al limite di cui al comma precedente il Responsabile del Progetto deve dare formale comunicazione all'esecutore (attraverso PEC, comunicazione A.R. o a mano con firma di ricevuta). Quest'ultimo nel termine di dieci giorni dal ricevimento deve dichiarare per iscritto (attraverso PEC, comunicazione A.R. o a mano con firma di ricevuta) se intende accettare la prosecuzione dei lavori e a quali condizioni. Se l'esecutore non risponde nel termine di dieci giorni al Responsabile del Procedimento si intende manifesta la volontà di accettare la variante agli stessi prezzi, patti e condizioni del contratto originario. Se, invece l'esecutore comunica entro tale termine le proprie richieste aggiuntive la Stazione Appaltante, nei successivi quarantacinque giorni deve trasmettere all'esecutore le proprie determinazioni al riguardo. Nel caso di inerzia della Stazione Appaltante le richieste dell'esecutore si intendono tacitamente accolte. Nel caso di disaccordo la Stazione Appaltante ha la possibilità di optare tra il recesso dal contratto ai sensi dell'Art.86 e l'imposizione della variante e delle relative condizioni economiche attraverso specifico ordine di servizio del Direttore dei Lavori, ferma restando la facoltà dell'esecutore di iscrivere riserve sui registri contabili nei termini e nei modi previsti dalla legge.

Art. 38 - Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi

1. Qualora sia necessario eseguire una specie di lavorazione non prevista dal contratto o adoperare materiali di specie diversa o proveniente da luoghi diversi da quelli previsti dal medesimo, i nuovi prezzi delle lavorazioni o materiali si valutano:

- a) desumendoli dal prezzario della Regione Friuli Venezia Giulia;
- b) ragguagliandoli a quelli di lavorazioni consimili compresi nel contratto;
- c) quando sia impossibile l'assimilazione, ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove regolari analisi.

Le nuove analisi vanno effettuate con riferimento ai prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta.

I nuovi prezzi sono determinati in contraddittorio tra il direttore dei lavori e l'esecutore, ed approvati dal responsabile del procedimento. Ove comportino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, essi sono approvati dalla stazione appaltante su proposta del responsabile del procedimento prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori.

Tutti i nuovi prezzi, valutati al lordo, sono soggetti al ribasso di gara;

Se l'esecutore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, la stazione appaltante può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'esecutore non iscriva riserva negli atti contabili, i prezzi si intendono definitivamente accettati.

CAPO VIII – DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA -

Art. 39 – Norme di sicurezza generali –

1. I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene
2. L'appaltatore è altresì obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere.
3. L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.
4. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente articolo.

Art. 40 – Norme di sicurezza generale e sicurezza sul luogo di lavoro –

1. L'appaltatore è obbligato a fornire alla Stazione appaltante, entro 30 giorni dall'aggiudicazione, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e una dichiarazione in merito al rispetto degli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi e dai contratti in vigore.
2. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del D.Lgs. n. 81 del 09 Aprile 2008 e s.m.i., nonché le disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.
3. Anche ai sensi, ma non solo, dell'articolo 97, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore è obbligato:
 - a) ad osservare le misure generali di tutela di cui agli articoli 15, 17, 18 e 19 del Decreto n. 81 del 2008 e all'allegato XIII allo stesso decreto nonché le altre disposizioni del medesimo decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere;
 - b) a rispettare e curare il pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene, nell'osservanza delle disposizioni degli articoli da 108 a 155 del Decreto n. 81 del 2008 e degli allegati XVII, XVIII, XIX, XX, XXII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV e XLI, allo stesso decreto;
 - c) a verificare costantemente la presenza di tutte le condizioni di sicurezza dei lavori affidati;
 - d) ad osservare le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere, in quanto non in contrasto con le disposizioni di cui al comma 1.
2. L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.
3. L'appaltatore garantisce che le lavorazioni, comprese quelle affidate ai subappaltatori, siano eseguite secondo il criterio «incident and injury free».

Art. 41 – Piani di sicurezza –

1. In ottemperanza a quanto previsto dal D.Lgs. n. 81 del 09 Aprile 2008 e s.m.i. verrà consegnato all'appaltatore il Piano di Sicurezza.
2. Rientra tra i compiti dell'Appaltatore attuare i disposti di cui al predetto Piano ai sensi del comma 3 dell'art.100 del D.Lgs. n. 81 del 09 Aprile 2008 e s.m.i., nonché, ai sensi dell'art.190 del D.Lgs. n. 81 del 09 Aprile 2008 e s.m.i. informare e consultare i propri Rappresentanti per la Sicurezza circa i Piani e le loro modifiche più significative.
3. Rientra inoltre tra gli obblighi dell'Appaltatore il rispetto delle previsioni di cui al Piano di Sicurezza;
4. L'appaltatore, nel concorrere all'appalto, avrà preso conoscenza del Piano di Sicurezza in tutte le sue parti ed allegati e pertanto, con la firma del contratto, egli attesta la realizzabilità dell'opera secondo le modalità descritte nel Piano e con gli apprestamenti ed opere provvisori inserite nel progetto, senza pretendere alcuna integrazione economica.
- 5. Qualora l'Appaltatore indichi un ulteriore subappaltatore in data successiva alla prima riunione di coordinamento dovrà tempestivamente comunicarlo al coordinatore in fase di esecuzione dieci giorni prima dell'inizio dei lavori del Subappaltatore stesso con allegato il Piano Operativo di Sicurezza redatto dal subappaltatore.**
- 6. L'Appaltatore redigerà il proprio Piano Operativo di sicurezza, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque lo consegnerà al Committente ed al Coordinatore in fase di esecuzione almeno cinque giorni prima della consegna dei lavori, per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nella esecuzione dei lavori da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e coordinamento. La mancata consegna del Piano Operativo entro i termini previsti, costituisce grave inadempimento alle obbligazioni di contratto e conseguente causa di risoluzione del contratto. Si rimarca che in nessun caso, a seguito delle indicazioni del Piano operativo di sicurezza dell'impresa, potranno essere modificati o adeguati i prezzi pattuiti (art. 100, comma 5, del D.Lgs. n. 81 del 09 Aprile 2008 e s.m.i.).**
7. Preliminarmente all'inizio dei lavori l'Appaltatore comunicherà formalmente al Coordinatore per l'Esecuzione di aver illustrato il Piano di Sicurezza e Coordinamento ai Rappresentanti per la Sicurezza dei Lavori.
8. L'Appaltatore è tenuto all'esposizione nel cartello indicante i lavori dei nominativi dei Coordinatori per la Progettazione e per l'Esecuzione.
9. In sintonia a quanto previsto nel Piano di Sicurezza e Coordinamento l'Appaltatore è tenuto a curare con il Coordinatore in fase di esecuzione il coordinamento di tutte le eventuali ed autorizzate imprese sue subappaltatrici operanti nel cantiere, impegnandosi a rendere gli specifici piani, eventualmente redatti dalle stesse, compatibili tra loro ed in sintonia con il Piano di Sicurezza e Coordinamento presentato dalla

Stazione Appaltante. Nell'ipotesi di Associazione Temporanea d'Imprese o di Consorzio tale compito compete all'Impresa Mandataria o designata quale Capogruppo.

10. Il Direttore Tecnico di Cantiere, il cui nominativo deve venire comunicato alla Stazione Appaltante, è responsabile del rispetto dei vari Piani di Sicurezza da parte di tutte le imprese impegnate nei lavori da lui dipendenti.

11. L'appaltatore deve fornire tempestivamente gli aggiornamenti alla documentazione relativa ai Piani di sicurezza ogni volta che mutino le condizioni del cantiere ovvero i processi lavorativi utilizzati.

12. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, previa la sua formale costituzione in mora, costituiscono causa di risoluzione del contratto in suo danno.

Art. 41 bis – Osservanza ed attuazione dei piani di sicurezza –

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'art. 15 del Decreto n. 81 del 2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli da 88 a 104 e agli allegati da XVI a XXV dello stesso decreto.

2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità all'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008, nonché alla migliore letteratura tecnica in materia.

3. L'impresa esecutrice è obbligata a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta della Stazione appaltante o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria capogruppo. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

4. Il piano di sicurezza ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

5. Ai sensi dell'art.119 co.12 D.lgs 31 marzo 2023, n. 36, l'appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza.

CAPO IX – DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO -

Art. 42. Subappalto

1. Il subappalto o il subaffidamento in cottimo, ferme restando le condizioni di cui all'articolo 119 del Codice è ammesso nel limite di Norma.

Non può essere subappaltata la prevalente esecuzione delle lavorazioni relative al complesso della categorie prevalente e/o ad alta intensità di lavoro (i.e. max sub appalto della prevalente 49,9%).

2. L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione della Stazione appaltante, subordinata all'acquisizione del DURC dell'appaltatore e del DURC del subappaltatore, alle seguenti condizioni:

a) che l'appaltatore abbia indicato all'atto dell'offerta i lavori o le parti di opere che intende subappaltare o concedere in cottimo, **nel rispetto delle prescrizioni presenti nei documenti di gara che limitino in tutto o in parte il subappalto di determinate lavorazioni la cui esecuzione deve essere eseguita a cura dell'Aggiudicatario**, l'omissione delle indicazioni sta a significare che il ricorso al subappalto o al cottimo è vietato e non può essere autorizzato;

b) che l'appaltatore provveda al deposito, presso la Stazione appaltante:

1) di copia autentica del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante almeno 20 (venti) giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni subappaltate; dal contratto di subappalto devono risultare, pena rigetto dell'istanza o revoca dell'autorizzazione eventualmente rilasciata:

- se al subappaltatore sono affidati parte degli apprestamenti, degli impianti o delle altre attività previste dal PSC di cui al punto 4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008, le relative specificazioni e quantificazioni economiche in coerenza con i costi di sicurezza previsti dal PSC;

- l'inserimento delle clausole di cui al successivo articolo 64, per quanto di pertinenza, ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 9, della legge n. 136 del 2010, **per evitare di dover successivamente intervenire con atto aggiuntivo;**

- l'individuazione delle categorie, tra quelle previste dagli atti di gara con i relativi importi, al fine della verifica della qualificazione del subappaltatore e del rilascio del certificato di esecuzione lavori di cui all'articolo 83 del Regolamento generale;

- l'importo del costo della manodopera **e dei costi della sicurezza senza alcun ribasso** (comprensivo degli oneri previdenziali) ai sensi dell'articolo specifico del Codice;

2) di una dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'articolo 2359 del codice civile, con l'impresa alla quale è affidato il subappalto o il cottimo; in caso di raggruppamento temporaneo, società di imprese o consorzio, analoga dichiarazione dev'essere fatta da ciascuna delle imprese partecipanti al raggruppamento, società o consorzio;

c) che l'appaltatore, unitamente al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante, ai sensi della lettera b), trasmetta alla Stazione appaltante:

1) la documentazione attestante che il subappaltatore è in possesso dei requisiti prescritti dalla normativa vigente per la partecipazione alle gare di lavori pubblici, in relazione alla categoria e all'importo dei lavori da realizzare in subappalto o in cottimo;

2) una o più dichiarazioni del subappaltatore, rilasciate ai sensi degli articoli 46 e 47 del d.P.R. n. 445 del 2000, attestante il possesso dei requisiti di ordine generale e assenza delle cause di esclusione di cui all'articolo 80 del Codice dei contratti;

d) che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 67 del decreto legislativo n. 159 del 2011; a tale scopo:

1) se l'importo del contratto di subappalto è superiore ad euro 150.000, la condizione è accertata mediante acquisizione dell'informazione antimafia di cui all'articolo 91, comma 1, lettera c), del citato decreto legislativo n. 159 del 2011 acquisita con le modalità di cui al successivo articolo 66, comma 2;

2) il subappalto è vietato, a prescindere dall'importo dei relativi lavori, se per l'impresa subappaltatrice è accertata una delle situazioni indicate dagli articoli 84, comma 4, o 91, comma 7, del citato decreto legislativo n. 159 del 2011.

3) Il subappalto e l'affidamento in cottimo devono essere autorizzati preventivamente dalla Stazione appaltante in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore, nei termini che seguono:

a) l'autorizzazione è rilasciata entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta per non più di 30 giorni, ove ricorrano giustificati motivi;

b) trascorso il medesimo termine, eventualmente prorogato, senza che la Stazione appaltante abbia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti se sono verificate tutte le condizioni di legge per l'affidamento del subappalto;

c) per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo contrattuale o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini di cui alla lettera a) sono ridotti a 15 giorni per il rilascio dell'autorizzazione da parte della Stazione Appaltante sono ridotti della metà ai sensi dell'art.119 del Codice.

4) Il contraente principale e il subappaltatore sono responsabili in solido nei confronti della stazione appaltante in relazione alle prestazioni oggetto del contratto di subappalto. L'aggiudicatario è responsabile in solido con il subappaltatore in relazione agli obblighi retributivi e contributivi;

a) ai sensi dell'articolo 119 del Codice,

- Il subappaltatore, per le prestazioni affidate in subappalto, deve garantire gli stessi standard qualitativi e prestazionali previsti nel contratto di appalto;

- Il subappaltatore deve riconoscere ai lavoratori un trattamento economico e normativo non inferiore a quello che avrebbe garantito il contraente principale, inclusa l'applicazione dei medesimi contratti collettivi nazionali di lavoro, qualora le attività oggetto di subappalto coincidano con quelle caratterizzanti l'oggetto dell'appalto ovvero riguardino le lavorazioni relative alle categorie prevalenti e siano incluse nell'oggetto sociale del contraente principale;

- L'affidatario corrisponde i costi della sicurezza e della manodopera, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso

deve altresì garantire che il costo del lavoro sostenuto dal subappaltatore non sia soggetto a ribasso;

b) se al subappaltatore sono affidati, in tutto o in parte, gli apprestamenti, gli impianti o le altre attività previste dal PSC di cui al punto 4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008 connessi ai lavori in subappalto, i relativi oneri per la sicurezza sono pattuiti al prezzo originario previsto dal progetto, senza alcun ribasso; la Stazione appaltante, per il tramite della DL e sentito il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione;

c) nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, completi dell'indicazione della categoria dei lavori subappaltati e dell'importo dei medesimi;

d) le imprese subappaltatrici devono osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i

lavori e sono responsabili, in solido con l'appaltatore, dell'osservanza delle norme anzidette nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto;

e) le imprese subappaltatrici, per tramite dell'appaltatore, devono trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori in subappalto:

- 1) la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici;
- 2) copia del proprio POS in coerenza con i piani di cui agli articoli 42 e 44 del presente Capitolato speciale;
5. Le presenti disposizioni si applicano anche ai raggruppamenti temporanei di imprese e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente i lavori scorporabili.
6. I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto pertanto il subappaltatore non può subappaltare a sua volta i lavori.

Art. 43. Responsabilità in materia di subappalto

1. L'appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la Stazione appaltante medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.
2. La DL e il RUP, nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui all'articolo 92 del Decreto n. 81 del 2008, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e di esecuzione dei contratti di subappalto.
3. Il subappalto non autorizzato comporta inadempimento contrattualmente grave ed essenziale anche ai sensi dell'articolo 1456 del codice civile con la conseguente possibilità, per la Stazione appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore, ferme restando le sanzioni penali previste dall'articolo 21 della legge 13 settembre 1982, n. 646, come modificato dall'art. 25 del DL 113/2018 (reclusione da uno a cinque anni e con la multa non inferiore ad un terzo dell'opera concessa in appalto).
4. Fermo restando quanto previsto all'articolo 46, commi 6 e 7, del presente Capitolato speciale, ai sensi dell'articolo 119 del Codice è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedano l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a 100.000 euro e se l'incidenza del costo della manodopera e del personale è superiore al 50 per cento dell'importo del contratto di subappalto. I sub-affidamenti che non costituiscono subappalto, devono essere comunicati al RUP e al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione almeno il giorno feriale antecedente all'ingresso in cantiere dei soggetti sub-affidatari, con la denominazione di questi ultimi.
5. Ai subappaltatori, ai sub affidatari, nonché ai soggetti titolari delle prestazioni che non sono considerate subappalto ai sensi del comma 4, si applica l'articolo 51, commi 4, 5 e 6, in materia di tessera di riconoscimento.
6. Ai sensi dell'articolo 105, comma 3, lettera a), 119 del Codice e ai fini dell'articolo 46 del presente Capitolato speciale non è considerato subappalto l'affidamento di attività specifiche di servizi a lavoratori autonomi, purché tali attività non costituiscano lavori.

Art. 44. Pagamento dei subappaltatori

Qualora ricorrano le condizioni di cui all'art. 119 la Stazione Appaltante provvede al pagamento diretto del subappaltatore (o cottimista), salvo espressa rinuncia formulata dall'impresa subappaltatrice (o cottimista). A tal fine, nel contratto di subappalto dovrà essere chiaramente indicato il soggetto -Stazione appaltante o appaltatore che provvederà al pagamento del subappaltatore (o cottimista), e qualora il subappaltatore (o cottimista) intenda rinunciare al pagamento diretto da parte della Stazione appaltante, nell'ambito del contratto di subappalto, le parti dovranno inserire un'apposita clausola. Detta clausola dovrà essere controfirmata da entrambe le imprese, appaltatore e subappaltatore, o cottimista (cfr. sul punto: Comunicato ANAC 25 novembre 2020).

Qualora non vi siano le condizioni per il pagamento diretto da parte della Stazione appaltante (e di cui all'art. 119) oppure per rinuncia espressa dal subappaltatore nell'ambito del contratto di subappalto) l'appaltatore è obbligato a trasmettere alla stessa Stazione appaltante, entro 20 (venti) giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato a proprio favore, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai medesimi subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle eventuali ritenute di garanzia effettuate, pena la sospensione dei successivi pagamenti. La stessa disciplina si applica in relazione alle somme dovute agli esecutori in sub-contratto di forniture le cui prestazioni sono pagate in base allo stato di avanzamento lavori o allo stato di avanzamento forniture.

L'appaltatore è obbligato a trasmettere alla Stazione appaltante, tempestivamente e comunque entro 20 (venti) giorni dall'emissione di ciascun stato di avanzamento lavori, una comunicazione che indichi la parte dei lavori eseguiti dai subappaltatori, specificando i relativi importi e la proposta motivata di pagamento. I pagamenti al subappaltatore sono subordinati:

- a) all'acquisizione del DURC dell'appaltatore e del subappaltatore;
- b) all'acquisizione della documentazione di cui al personale dipendente (pagamento delle retribuzioni) relativa al subappaltatore;
- c) all'ottemperanza alle prescrizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti;
- d) alle limitazioni di cui all'art. 30, commi 5 e 6 del Codice dei contratti richiamato nel presente capitolato;
- e) la documentazione a comprova del pagamento ai subappaltatori del costo del lavoro senza ribasso;
- f) all'acquisizione di copia della fattura del subappaltatore o subcontraente;
- g) all'acquisizione della documentazione contabile attestante il credito del subappaltatore o subcontraente sottoscritta da entrambe le parti (quali a titolo esemplificativo ma non esaustivo: S.A.L., certificato di pagamento tra le parti, ecc.) quale accettazione, con indicazione della corrispondenza con il S.A.L. dell'appalto principale qualora non corrispondenti;
- h) all'acquisizione di liberatoria da parte del subappaltatore o subcontraente alla Stazione Appaltante quando non ha svolto lavorazioni nel periodo relativo alle verifiche di adempimento per lo sblocco del pagamento del S.A.L. dell'appalto principale. Se l'appaltatore non provvede nei termini agli adempimenti di cui al comma precedente e non sono verificate le condizioni suindicate, la Stazione appaltante sospende l'erogazione delle rate di acconto o di saldo fino a che l'appaltatore non adempie a quanto previsto.

La documentazione contabile surrichiamata deve specificare separatamente:

- a) l'importo degli eventuali oneri per la sicurezza da liquidare al subappaltatore;
- b) il costo del lavoro sostenuto e documentato del subappaltatore relativo alle prestazioni fatturate;
- c) l'individuazione delle categorie, tra quelle di cui all'allegato «A» al Regolamento generale, al fine della verifica della compatibilità con le lavorazioni autorizzate di cui all'articolo 49, comma 2, lettera b), numero 1, terzo trattino, e ai fini del rilascio del certificato di esecuzione lavori di cui all'allegato «B» al predetto Regolamento generale.

Il pagamento diretto dei subappaltatori da parte della Stazione appaltante esonera l'appaltatore dalla responsabilità solidale in relazione agli obblighi retributivi e contributivi, ai sensi dell'articolo 29 del decreto legislativo n. 276 del 2003.

Ai sensi dell'articolo 17, ultimo comma, del d.P.R. n. 633/72, aggiunto dall'articolo 35, comma 5, della L.248/06, gli adempimenti in materia di I.V.A. relativi alle fatture quietanziate di cui al comma 1, devono essere assolti dall'appaltatore principale.

Ai sensi dell'articolo 1271, commi secondo e terzo, del Codice civile, in quanto applicabili, tra la Stazione appaltante e l'aggiudicatario, con la stipula del contratto, è automaticamente assunto e concordato il patto secondo il quale il pagamento diretto a favore dei subappaltatori è comunque e in ogni caso subordinato:

- a) all'emissione dello Stato di avanzamento, a termini di contratto, dopo il raggiungimento dell'importo dei lavori eseguiti e contabilizzati previsto dal Capitolato Speciale d'appalto;
- b) all'assenza di contestazioni o rilievi da parte della DL, del RUP o del coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione e formalmente comunicate all'appaltatore e al subappaltatore, relativi a lavorazioni eseguite dallo stesso subappaltatore;
- c) alla condizione che l'importo richiesto dal subappaltatore, non ecceda l'importo dello Stato di avanzamento di cui alla lettera a) e, nel contempo, sommato ad eventuali pagamenti precedenti, non ecceda l'importo del contratto di subappalto depositato agli atti della Stazione appaltante;
- d) all'allegazione della prova che la richiesta di pagamento, con il relativo importo, è stata previamente comunicata all'appaltatore.

La Stazione appaltante può opporre al subappaltatore le eccezioni al pagamento costituite dall'assenza di una o più d'una delle condizioni di cui al comma 6, nonché l'esistenza di contenzioso formale dal quale risulti che il credito del subappaltatore non è assistito da certezza ed esigibilità, anche con riferimento all'articolo 1262, primo comma, del Codice civile.

CAPO X – CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO -

Art. 45 – Controversie e riserve–

1 Riserve.

1.1. Il registro di contabilità è firmato dall'esecutore, con o senza riserve, nel giorno in cui gli viene presentato.

1.2. Nel caso in cui l'esecutore, non firmi il registro, è invitato a farlo entro il termine perentorio di quindici giorni e, qualora persista nell'astensione o nel rifiuto, se ne fa espressa menzione nel registro.

1.3. Se l'esecutore, ha firmato con riserva, qualora l'esplicazione e la quantificazione non siano possibili al momento della formulazione della stessa, egli esplica, a pena di decadenza, nel termine di quindici giorni, le

sue riserve, scrivendo e firmando nel registro le corrispondenti domande di indennità e indicando con precisione le cifre di compenso cui crede aver diritto, e le ragioni di ciascuna domanda.

1.4. Il direttore dei lavori, nei successivi quindici giorni, espone nel registro le sue motivate deduzioni. Se il direttore dei lavori omette di motivare in modo esauriente le proprie deduzioni e non consente alla stazione appaltante la percezione delle ragioni ostative al riconoscimento delle pretese dell'esecutore, incorre in responsabilità per le somme che, per tale negligenza, la stazione appaltante dovesse essere tenuta a sborsare.

1.5. Nel caso in cui l'esecutore non ha firmato il registro nel termine di cui al comma 4.2, oppure lo ha fatto con riserva, ma senza esplicitare le sue riserve nel modo e nel termine sopraindicati, i fatti registrati si intendono definitivamente accertati, e l'esecutore decade dal diritto di far valere in qualunque termine e modo le riserve o le domande che ad essi si riferiscono.

1.6. Ove per qualsiasi legittimo impedimento non sia possibile una precisa e completa contabilizzazione, il direttore dei lavori può registrare in partita provvisoria sui libretti, e di conseguenza sugli ulteriori documenti contabili, quantità dedotte da misurazioni sommarie. In tal caso l'onere dell'immediata riserva diventa operante quando in sede di contabilizzazione definitiva delle categorie di lavorazioni interessate vengono portate in detrazione le partite provvisorie.

2. Qualora, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporti variazioni rispetto all'importo di contratto in misura tra il 5 ed il 15 per cento, si invoca l'art. 205 del D.Lgs. n. 50 del 18 Aprile 2016 e S.M.I. in quanto applicabili.

3. In caso di reiezione della proposta da parte del soggetto che ha formulato le riserve ovvero di inutile decorso del termine di quarantacinque giorni, le parti possono adire agli arbitri o al giudice ordinario.

4. Nelle more della risoluzione delle controversie l'appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla Stazione appaltante.

5 Forma e contenuto delle riserve

5.1. L'esecutore, è sempre tenuto ad uniformarsi alle disposizioni del direttore dei lavori, senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili.

5.2. Le riserve sono iscritte a pena di decadenza sul primo atto dell'appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'esecutore. In ogni caso, sempre a pena di decadenza, le riserve sono iscritte anche nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva al verificarsi o al cessare del fatto pregiudizievole. Le riserve non espressamente confermate sul conto finale si intendono abbandonate.

5.3. Le riserve devono essere formulate in modo specifico ed indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare, le riserve devono contenere a pena di inammissibilità la precisa quantificazione delle somme che l'esecutore, ritiene gli siano dovute.

5.4. La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto.

Art. 46 – Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera –

1. Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Impresa si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e negli accordi locali integrativi dello stesso in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.

2. L'appaltatore è altresì obbligato a rispettare tutte le norme in materia retributiva, contributiva, previdenziale, assistenziale, assicurativa, sanitaria, di solidarietà paritetica, previste per i dipendenti dalla vigente normativa.

3. L'Impresa si obbliga inoltre ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione e, se Cooperative, anche nei rapporti con i soci.

4. I suddetti obblighi vincolano l'Impresa anche se non sia aderente alle associazioni stipulate e receda da esse indipendentemente dalla natura industriale od artigiana, dalla struttura e dimensioni dell'Impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

5. L'Impresa è responsabile, in rapporto alla stazione appaltante, all'osservanza delle norme suddette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi di subappalto.

6. In caso di inottemperanza di cui ai commi precedenti, accertata dalla Stazione appaltante o a essa segnalata da un ente preposto, la Stazione appaltante medesima comunica all'appaltatore l'inadempienza accertata e procede a trattenere dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza. Essa dispone, nel caso si tratti di Amministrazione Aggiudicatrice, il pagamento di quanto dovuto direttamente agli enti previdenziali e assicurativi, compresa la cassa edile, altrimenti provvede a trattenere le somme

accantonate fino all'accertamento dell'integrale adempimento degli obblighi predetti. Per le detrazioni e sospensioni dei pagamenti di cui sopra, l'Impresa non può opporre eccezioni alla Stazione Appaltante né ha titolo per il risarcimento di danni o corresponsione di interessi.

7. Ai sensi dell'articolo 30 comma 5 del D.Lgs. n. 50 del 18 Aprile 2016 e S.M.I. dell'art. 31 comma 3 della L. n. 98 del 09.08.2013, in caso di ottenimento da parte del responsabile del procedimento del documento unico di regolarità contributiva che segnali un'inadempienza contributiva relativa a uno o più soggetti impiegati nell'esecuzione del contratto, il medesimo trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza. Il pagamento di quanto dovuto per le inadempienze accertate mediante il documento unico di regolarità contributiva è disposto direttamente agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, nei lavori, la cassa edile.

Art. 47 – Risoluzione del contratto – recesso –

1. La Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto, nelle casistiche previste degli artt. 112 e 123 del Codice.
2. La Stazione appaltante deve risolvere il contratto, nelle casistiche previste dall'art. 122 del Codice.
3. In osservanza del comma 9-bis dell'art. 3 della legge 13 agosto 2010 n. 136, il mancato utilizzo del bonifico bancario o postale ovvero degli altri strumenti idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni determina la risoluzione di diritto del contratto.
4. Nei casi di rescissione del contratto o di esecuzione di ufficio, la comunicazione della decisione assunta dalla Stazione appaltante è fatta all'appaltatore nella forma dell'ordine di servizio o della raccomandata con avviso di ricevimento, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.
5. In relazione a quanto sopra, alla data comunicata dalla Stazione appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra il direttore dei lavori e l'appaltatore o suo rappresentante ovvero, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere..
6. Qualora sia stato nominato, l'organo di collaudo procede a redigere, acquisito lo stato di consistenza, un verbale di accertamento tecnico e contabile con le modalità di cui al presente codice. Con il verbale è accertata la corrispondenza tra quanto eseguito fino alla risoluzione del contratto e ammesso in contabilità e quanto previsto nel progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante; è altresì accertata la presenza di eventuali opere, riportate nello stato di consistenza, ma non previste nel progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante.
7. La Stazione appaltante ha facoltà di recedere dal contratto, nelle condizioni previste dall'art. 109 del D.Lgs. n. 50 del 18 Aprile 2016.

CAPO XI – DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE E IL CONTO FINALE-

Art. 48 – Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione –

1. La data di fine lavori deve essere comunicata dall'impresa appaltatrice al Direttore dei Lavori entro 5 giorni dal termine degli stessi, il direttore dei lavori redige, entro 10 (dieci) giorni dalla richiesta, il certificato di ultimazione; entro trenta giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori il direttore dei lavori procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite.
2. In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'impresa appaltatrice è tenuta a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal direttore dei lavori, fatto salvo il risarcimento del danno dell'ente appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'apposito articolo del presente Capitolato Speciale d'Appalto, proporzionale all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.
3. L'ente appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario se questo ha avuto esito positivo, ovvero nel termine assegnato dalla direzione lavori ai sensi dei commi precedenti.
4. Ai sensi dell'art. 12 del D.M. n. 49 del 07 marzo 2018 il certificato di ultimazione può prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate da parte del direttore dei lavori come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori. Il mancato rispetto di questo termine comporta l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamente delle lavorazioni sopraindicate

5. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del collaudo o del certificato di regolare esecuzione da parte dell'ente appaltante.

Art. 49 – Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione –

1. Il certificato di collaudo è emesso entro il termine perentorio di sei mesi dall'ultimazione dei lavori fatte salve motivate proroghe non superiori complessivamente ad ulteriori sei mesi, ed ha carattere provvisorio; esso assume carattere definitivo entro i termini previsti dall'art. 116, c. 2. **Nell'arco di tale periodo l'appaltatore è tenuto alla garanzia per le difformità e i vizi dell'opera, indipendentemente dalla intervenuta liquidazione del saldo.**

2. Qualora il certificato di collaudo sia sostituito dal certificato di regolare esecuzione ex art. 116, c. 2 e all.to II 14 questo deve essere emesso entro tre mesi dall'ultimazione dei lavori, ed ha carattere provvisorio; esso assume carattere definitivo entro i termini previsti per i certificati di collaudo. **Nell'arco di tale periodo l'appaltatore è tenuto alla garanzia per le difformità e i vizi dell'opera, indipendentemente dalla intervenuta liquidazione del saldo.**

Art. 50 – Presa in consegna dei lavori ultimati –

1. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori, inoltre, così come previsto dall'art. 15 del presente capitolato, anche per porzioni di opere appaltate.

2. Qualora la Stazione appaltante si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non può opporvisi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.

3. Egli può però richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.

4. La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del direttore dei lavori o per mezzo del responsabile del procedimento, in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.

5. Qualora la Stazione appaltante non si trovi nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dal presente Capitolato Speciale.

6. La Ditta rimane responsabile dell'eliminazione dei difetti di costruzione, della cattiva qualità dei materiali impiegati, ed in generale delle insufficienze che venissero eventualmente riscontrate dal Collaudatore all'atto della visita di collaudo con esclusione ovviamente dei danni causati dall'uso o da cattiva conduzione da parte dell'Amministrazione.

Art. 51 – Conto finale –

1. In osservanza a quanto disposto dall'art. 14 del D.M. n. 49 del 07 marzo 2018 il conto finale per gli atti di collaudo verrà compilato entro 90 giorni dalla data dell'accertamento dell'effettiva ultimazione dei lavori (ovvero dall'ulteriore termine concesso per il completamento di lavorazioni di piccola entità), compreso eventuale termine aggiuntivo assegnato ai sensi dell'art. 12 del D.M. n. 49 del 07 marzo 2018.

2. Reclami dell'esecutore sul conto finale

2.1. Esaminati i documenti acquisiti, il responsabile del procedimento invita l'esecutore a prendere cognizione del conto finale ed a sottoscriverlo entro un termine non superiore a trenta giorni.

2.2. L'esecutore, all'atto della firma, non può iscrivere domande per oggetto o per importo diverse da quelle formulate nel registro di contabilità durante lo svolgimento dei lavori, e deve confermare le riserve già iscritte sino a quel momento negli atti contabili per le quali non siano intervenuti la transazione di cui all'articolo 239 del codice o l'accordo bonario di cui all'articolo 240 del codice, eventualmente aggiornandone l'importo.

2.3. Se l'esecutore non firma il conto finale nel termine sopra indicato, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato.

CAPO XII – NORME FINALI -

Art. 52 – Oneri ed obblighi a carico dell'appaltatore –

Oltre agli obblighi previsti dal Capitolato Generale d'Appalto D.M. n. 145 del 19.04.2000 ed a quelli elencati nel presente Capitolato Speciale, saranno a carico dell'Appaltatore per tutta la durata del cantiere gli oneri e gli obblighi seguenti:

- 1) la formazione del cantiere attrezzato in relazione al tipo ed all'entità delle opere appaltate, per consentire un'accurata esecuzione delle stesse, comprese tutte le spese inerenti al suo impianto ed esercizio, quali spese di allacciamento, tasse, occupazioni, danni, recinzioni ecc.;
- 2) la predisposizione e manutenzione dei cartelli di cantiere e del cartello dei lavori, predisposti nelle forme e testo di cui alla circolare M.LL.PP. 01 Giugno 1990 n. 1729/UL e successive eventuali modifiche ed integrazioni;
- 3) l'onere per l'occupazione temporanea di tutti i terreni necessari all'apertura del cantiere per la realizzazione delle opere previste in progetto, ed al suo mantenimento fino alla fine dei lavori, nonché il ripristino finale delle aree occupate.
- 4) i movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido steccato, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, la formazione della pista di accesso e manovra con tessuto non tessuto e ghiaia e rimozione a fine cantiere, l'inghiainamento e la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante;
- 5) la pulizia, prima dell'uscita dal cantiere, dei propri mezzi e/o di quelli dei subappaltatori e l'accurato lavaggio giornaliero delle aree pubbliche in qualsiasi modo lordate durante l'esecuzione dei lavori, compreso la pulizia delle caditoie stradali;
- 6) ottemperare alle prescrizioni previste dal DPCM del 1 marzo 1991 e successive modificazioni in materia di esposizioni ai rumori;
- 7) installare idonei dispositivi e/o attrezzature per l'abbattimento della produzione delle polveri durante tutte le fasi lavorative, in particolare nelle aree di transito degli automezzi.
- 8) la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte;
- 9) la sorveglianza diurna e notturna del Cantiere e di tutti i materiali compresi quelli della Stazione appaltante;
- 10) l'apprestamento e la manutenzione entro il cantiere, del locale o dei locali destinati ad uso Ufficio per la Direzione Lavori, arredati, riscaldati ed illuminati in maniera efficiente, dotati di allacciamento telefonico e di estintore;
- 11) la costruzione di un idoneo edificio con servizi igienici e locali con acqua corrente ad uso degli operai;
- 12) la fornitura di acqua potabile per gli stessi;
- 13) la pulizia anche quotidiana dei locali in riparazione, degli spazi aperti e delle vie di transito, compreso lo sgombero dei materiali lasciati da altre Ditte;
- 14) l'impresa ha l'obbligo di preparare a sue spese i campioni dei vari materiali impiegati e delle loro lavorazioni e sottoporli all'approvazione della Direzione dei Lavori alla quale spetterà in maniera esclusiva di giudicare se essi corrispondono alle prescrizioni. Detti campioni, debitamente contrassegnati, resteranno depositati negli uffici della Direzione Lavori quali termine di confronto e di riferimento. A semplice richiesta della D.L. i campioni di cui al presente articolo dovranno essere preparati a grandezza naturale in cantiere.
- 15) l'esecuzione, eventualmente anche presso Istituti autorizzati, di tutte le prove e conseguenti certificazioni anche a firma di tecnici abilitati, che saranno richieste su materiali, componenti ed impianti impiegati e da impiegarsi in relazione alle norme che governano l'accettazione degli stessi. Quando necessario tali campioni saranno custoditi nei locali della Direzione Lavori con sigilli a firma del Direttore Lavori e dell'Impresa. Quelli da inviare ai Laboratori per le prove dovranno altresì essere conservati con le precauzioni di cui alle prescrizioni regolamentari;
- 16) la presentazione della documentazione di verifica come previsto per ogni criterio contenuto nel cap. 2.4. del Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della Pubblica amministrazione allegato al Decreto 11 ottobre 2017 (CAM);
- 17) la consegna alla D.L. del piano di demolizione e recupero e della sottoscrizione di impegno a trattare i rifiuti da demolizione o a conferirli ad un impianto autorizzato al recupero dei rifiuti;
- 18) il personale impiegato nel cantiere oggetto dell'appalto, che svolge mansioni collegate alla gestione ambientale dello stesso, deve essere adeguatamente formato per tali specifici compiti. Il personale impiegato nel cantiere deve essere formato per gli specifici compiti attinenti alla gestione ambientale del cantiere con particolare riguardo a: sistema di gestione ambientale; gestione delle polveri; gestione delle acque e scarichi; gestione dei rifiuti;

- 19) l'esecuzione delle prove idrauliche come indicato dal D.M.LL.PP. del 12/12/1985 (Norme tecniche per le tubazioni.), dalla Circ. Min. LL.PP. 20 marzo 1986 n. 27291 – (Istruzioni relative alla normativa per le tubazioni) e dal presente Capitolato Speciale parte seconda;
- 20) prima della posa dei materiali per i quali è richiesta una definita resistenza e/o reazione al fuoco, dovrà essere fornita la relativa Certificazione e/o Omologazione e copia della bolla di fornitura del materiale, a posa avvenuta dovrà essere rilasciata una dichiarazione che attesta la corretta posa in opera del materiale, in conformità a quanto specificato nella Certificazione e/o Omologazione che accompagna il materiale;
- 21) la salvaguardia delle tubazioni dell'acqua e del metano, dei cavi elettrici e telefonici esistenti nel sottosuolo e la rimessa in pristino stato alla quota finale della strada di tutti i chiusini, saracinesche, idranti, ecc. preesistenti e riguardanti i servizi esistenti, secondo le indicazioni degli Enti interessati.
- 22) L'obbligo di effettuare immediata denuncia alla "Soprintendenza per i Beni Ambientali Architettonici Archeologici e Storici del F.V.G." di Udine inclusa comunicazione alla Stazione Appaltante, nel caso di scoperta fortuita nella zona dei lavori di cose immobili e mobili di interesse storico-artistico-archeologico e ciò ai sensi dell'art. 48 della Legge 1089/39 ed ai sensi dell'art. 87 del D.Lgs. 29 Ottobre 1999 n. 490.
- 23) E' vietato eseguire lavori in prossimità di linee elettriche aeree a distanza minore di cinque metri dalla costruzione o dai ponteggi a meno che, previa segnalazione all'esercente delle linee elettriche, l'Appaltatore non provveda ad installare un'adeguata protezione atta ad evitare accidentali contatti o pericolosi avvicinamenti ai conduttori delle linee elettriche stesse (art. 11 D.P.R. 7 gennaio 1956 n° 164).

le spese per la fornitura di fotografie delle opere, nelle varie fasi esecutive, nel numero e nel modo indicato di volta in volta dalla Direzione Lavori.

- 24) L'onere per la predisposizione e l'inoltro della pratica I.N.A.I.L. (ex I.S.P.E.S.L.) per l'impianto di terra compreso la misura della resistenza di terra;
L'onere per la predisposizione e l'inoltro della pratica I.N.A.I.L. (ex I.S.P.E.S.L.) per l'esecuzione delle centrali termiche.
- 25) Tutte le pratiche dovranno essere inoltrate ed avviate bene in tempo, prima dell'ultimazione dei lavori.
la consegna di tutta la documentazione e la redazione di tutte le dichiarazioni, certificazioni e asseverazioni (firmate da un tecnico abilitato o da un tecnico antincendio) richieste dalla vigente normativa di prevenzione incendi, "necessari al Committente" per poter inviare la "Segnalazione certificata di inizio attività ai fini della sicurezza antincendio" (SCIA), la richiesta di rilascio/rinnovo del "Certificato di prevenzione incendi" (CPI) o la richiesta di "Rinnovo periodico di conformità antincendio" a seconda dei casi. La documentazione, le dichiarazioni, le certificazioni e le asseverazioni dovranno essere consegnate in formato digitale (pdf) e in duplice copia cartacea (in originale, se richiesta firma e timbro).
A titolo indicativo, e non esaustivo, per "documentazione" si intende: marcatura CE, dichiarazioni di conformità prodotti e sistemi, certificati di omologazione, certificati di prova, rapporti di prova, rapporti di classificazione, dichiarazioni di conformità o di rispondenza impianti (D.M. 37/08), tavole grafiche as built riepilogative (firmate da professionista antincendio) nelle quali è indicata la specifica posizione di tutti gli elementi identificati. A titolo indicativo, e non esaustivo, per "dichiarazioni, certificazioni e asseverazioni" si intende: Certificato di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi in opera - PIN2.2, dichiarazione inerente i prodotti impiegati ai fini della reazione e della resistenza al fuoco e i dispositivi di apertura delle porte - PIN2.3, Dichiarazione di corretta installazione e funzionamento dell'impianto - PIN2.4, certificazione di rispondenza e di corretto funzionamento dell'impianto - PIN2.5;
- 26) l'appaltatore è tenuto alla presentazione, alla conservazione in cantiere ed all'aggiornamento della seguente documentazione:
 - planimetria generale, definitiva, del cantiere (entro 30 giorni dalla data del verbale di consegna) approvata dal coordinatore per l'esecuzione dei lavori; tale planimetria deve contenere l'ubicazione delle macchine, delle attrezzature, degli apparecchi di sollevamento, dei baraccamenti vari, con l'indicazione delle parti costituenti gli impianti elettrici, di messa a terra, di protezione delle scariche atmosferiche ecc.;
 - copia denuncia dell'I.N.A.I.L. (ex I.S.P.E.S.L.) (per prima verifica collaudo) o al PMP dell' ASS (per verifica periodica annuale) per gli apparecchi di sollevamento materiali (gru, argani, ecc. con portata superiore ai 200 Kg.);
 - copia della dichiarazione di conformità, rilasciata dall'installatore (D.P.R. 462/2001), dell'impianto elettrico e (eventualmente) di protezione contro le scariche atmosferiche, inviato all'I.N.A.I.L. (ex I.S.P.E.S.L.) e ASL/ARPA entro 30 giorni dalla messa in esercizio dell'impianto stesso. Dovrà inoltre

conservare a disposizione delle autorità competenti apposito registro delle verifiche periodiche effettuate sugli impianti;

- certificati di conformità al D.M. 37/2008 (rilasciati dalle ditte esecutrici a ciò abilitate) degli impianti di cantiere;
- schede tossicologiche dei materiali impiegati;
- comunicazioni trasmesse agli enti erogatori o concessionari di servizi (ENEL, ACQUEDOTTO E FOGNA, GAS TELEFONO, AZIENDA TRASPORTI, FERROVIA ecc.) per definire le modalità di esecuzione di lavori che interferiscano con i tracciati di tali servizi;
- libretti degli apparecchi di sollevamento;
- eventuale documento di approvazione radiocomando della gru da parte dell'I.N.A.I.L. (ex I.S.P.E.S.L.) e copia denuncia installazione;
- copia dell'autorizzazione ministeriale del ponteggio metallico, nonché il progetto del ponteggio se ha un'altezza superiore di 20 m., a firma di un professionista abilitato;
- documentazione di lavoro ex. T.U. 1124/65 (libro matricola e paga o documenti ad essi equipollenti) art. 90 comma 9 punto b) del D.Lgs. n. 81 del 09 Aprile 2008 e s.m.i.;
- registro delle visite mediche obbligatorie (se si svolgono lavorazioni in Sorveglianze Sanitarie ex art. 41 del D.Lgs. n. 81 del 09 Aprile 2008 e s.m.i.) e delle vaccinazioni antitetaniche;
- ricevute consegne avvenuta DPI;

- 27) l'osservanza delle norme derivanti dalle vigenti Leggi e Regolamenti relativi alle assicurazioni varie degli operai contro gli infortuni sul lavoro, la disoccupazione involontaria, l'invalidità e vecchiaia, la tubercolosi, nonché di tutte le altre disposizioni vigenti in materia o che potranno essere emanate in corso d'appalto.

Nel rispetto della circolare del Ministero dei lavori pubblici n. 1643 del 22 giugno 1967 in caso di inottemperanza, accertata dalla Stazione appaltante o a essa segnalata da un ente preposto, la Stazione appaltante medesima comunica all'appaltatore l'inadempienza accertata e procede a una detrazione del 20 per cento sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra; il pagamento all'impresa appaltatrice delle somme accantonate non è effettuato sino a quando non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.

Per le detrazioni e sospensioni dei pagamenti di cui sopra non saranno corrisposti interessi a qualsiasi titolo;

- 28) la fornitura di tutti i mezzi (macchine operatrici, materiali, strumentazioni per calcolo e misura) ed il personale necessario alle operazioni di consegna, tracciamento, rilievo, misurazione, prove di campagna e di laboratorio, prove di carico, verifica e collaudo lavori. Sono in particolare a carico dell'appaltatore i rilievi sullo stato dei terreni, dei corsi d'acqua delle strade e degli edifici;
- 29) la generazione e la verifica sia delle posizioni che delle quote dei caposaldi ed il loro mantenimento fino alla fine dei lavori, nonché l'individuazione di nuove posizioni a scelta dell'Appaltatore e/o della Direzione Lavori.
- 30) prima di dare inizio ai lavori l'Appaltatore è tenuto a verificare la presenza di impianti esistenti e, se necessario, provvedere all'intercettazione, modifica o quant'altro per consentire l'esecuzione dei lavori previsti in progetto e, qualora essenziale, garantirne il funzionamento e l'utilizzo anche parziale, con le cautele opportune per evitare danni di qualunque genere per i quali se ne assume la piena responsabilità. Qualsiasi onere derivante dalle operazioni predette rimane a carico dell'Appaltatore e, comunque, si intende compensato con i prezzi di appalto. Qualora nonostante le cautele usate, si dovessero causare o manifestare danni agli impianti esistenti (di qualsiasi tipologia) l'Appaltatore dovrà provvedere a darne immediato avviso agli interessati ed alla D.L. nonché provvedere alla sistemazione e rimessa in pristino immediata. Rimane fissato che nei confronti dei proprietari delle opere danneggiate l'unico responsabile è l'Appaltatore, rimanendo del tutto estranea la Stazione Appaltante e D.L. da qualunque vertenza sia civile che penale, questo anche se presenti propri incaricati in luogo:
- 31) prima di dare inizio ai lavori, l'Appaltatore è tenuto ad accertare presso gli utenti del suolo e sottosuolo pubblico ed eventualmente privato, l'esistenza di cavi sotterranei o di condutture. In caso affermativo l'Appaltatore dovrà comunicare per iscritto agli Enti proprietari di dette opere la data di inizio dei lavori, chiedendo tutti quegli elementi necessari a consentire l'esecuzione dei lavori con le cautele opportune per evitare danni ai manufatti esistenti. Il maggiore onere al quale l'Appaltatore dovrà sottostare per l'esecuzione delle opere in dette condizioni si intende compensato con i prezzi di appalto. Qualora nonostante le cautele usate, si dovessero manifestare danni a cavi o condotte, l'Appaltatore dovrà provvedere a darne immediato avviso agli enti interessati ed alla D.L.. Rimane fissato che nei confronti

dei proprietari delle opere danneggiate l'unico responsabile è l'Appaltatore, rimanendo del tutto estranea la Stazione Appaltante e D.L. da qualunque vertenza sia civile che penale, questo anche se presenti propri incaricati in luogo;

- 32) la manutenzione delle opere e la conservazione dei riferimenti relativi alla contabilità, sino al collaudo, salvo il caso di riconsegna anticipata che verrà regolamentato con le clausole del verbale relativo;
- 33) Il libero e gratuito accesso al cantiere ed il passaggio nello stesso e sulle opere eseguite od in corso di esecuzione, alle persone facenti parte di altre imprese alle quali siano stati affidati lavori o forniture per conto diretto della Stazione Appaltante; nonché a richiesta della D.L. l'uso parziale da parte di suddette imprese o persone, delle opere provvisoriale esistenti e per tutto il tempo occorrente all'esecuzione delle opere;
- 34) l'onere per la consegna dei calcoli strutturali alla Direzione Provinciale dei S.S.T.T. ed ogni altro atto inerente alle disposizioni della Legge n° 1086 del 05 novembre 1971 e della Legge Regionale n° 16 del 11 agosto 2009.
- 35) poiché la Stazione Appaltante fornisce il progetto degli impianti, la verifica dello stesso dovrà essere eseguita dall'Appaltatore. L'Appaltatore perciò, nel concorrere all'appalto avrà preso conoscenza del progetto, averne controllato i calcoli a mezzo di professionista di sua fiducia (qualora l'Appaltatore stesso non rivesta tale qualità) concordando nei risultati finali e riconosciuto quindi il progetto perfettamente eseguibile; L'Appaltatore con la firma del contratto o con apposita dichiarazione scritta alla Stazione Appaltante assume piena ed intera responsabilità del funzionamento finale dell'impianto. Tuttavia laddove l'Appaltatore ne rilevasse la necessità e convenienza, potrà modificare a sua cura e spese i progetti degli impianti mediante rifacimento dei calcoli e degli elaborati esecutivi a mezzo di professionista abilitato; in tal caso resta espressamente stabilito che l'eventuale introduzione di varianti negli impianti anzidetti non potrà in alcun caso giustificare maggiorazioni del prezzo contrattuale (che anche sotto tale aspetto rimane fisso ed invariabile) né modifiche dimensionali ripercuotenti sulle caratteristiche funzionali, distributive, architettoniche, di fruibilità "e di economicità gestionale" dell'opera; qualora le modifiche comportino un'economia di spesa all'appaltatore verrà riconosciuto il "minor prezzo" dell'opera come derivante dal nuovo computo metrico a cui sarà aggiunto un compenso pari al 50% dell'economia ottenuta; in ogni caso le eventuali modificazioni che l'Appaltatore intendesse introdurre nei progetti degli impianti ed i relativi progetti esecutivi e calcoli dovranno essere preventivamente sottoposti all'insindacabile giudizio della Direzione Lavori e dell'Amministrazione. L'accettazione di detti progetti da parte della D.L. non solleva in alcun modo l'Appaltatore dalle responsabilità inerenti il progetto e la sua esecuzione;
- 36) consegna di progetto costruttivo degli impianti: siccome la scelta commerciale dei componenti impiantistici spetta all'Impresa e non può essere indicata né utilizzata nella progettazione esecutiva, ne discende l'obbligo, a carico dell'Impresa medesima, di presentare il progetto costruttivo di tutti gli impianti dopo aver ottenuto il parere positivo del DL sulla totalità dei componenti proposti. L'accettazione esplicita del progetto costruttivo da parte del DL è condizione essenziale per procedere alla realizzazione degli impiantisti. Non saranno accettate lavorazioni di alcun genere eseguite in assenza dell'approvazione del progetto costruttivo di cantiere.
- 37) l'osservanza delle disposizioni di cui al D.M. 37 del 22 gennaio 2008 (Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici);
- 38) l'osservanza del D.M. 12/04/1996 (Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi);
- 39) Il ripristino dei termini di confine verso le proprietà di terzi;
- 40) l'onere dello sgombero e della pulizia del cantiere entro il termine che verrà stabilito dalla Direzione Lavori. In particolare la pulizia dei locali dovrà essere realizzata in modo approfondito anche con l'ausilio di imprese di pulizie per dare i locali coinvolti dai lavori nella medesima condizione nella quale si trovavano all'atto della consegna, ovvero, in caso di locali di nuova costruzione, perfettamente puliti e pronti all'uso.
- 41) tutte le spese contrattuali, tasse ed imposte inerenti e conseguenti all'appalto, ad eccezione dell'eventuale I.V.A. che è a carico dell'Amministrazione;
- 42) la comunicazione all'Ufficio, da cui i lavori dipendono, entro i termini prefissi stabiliti dallo stesso, di tutte le notizie relative all'impiego della mano d'opera, pena le sanzioni di Legge;
- 43) l'osservanza delle disposizioni vigenti sull'assunzione obbligatoria degli invalidi;

- 44) l'onere per il costante controllo e la verifica che il personale impiegato in cantiere dalle varie imprese subappaltatrici autorizzate sia regolarmente assunto da queste ultime, in caso contrario non potrà essere ammesso in cantiere;
- 45) l'adozione di tutti i provvedimenti, le cautele ed i mezzi, gli impianti, gli strumenti e le dotazioni necessarie per garantire la vita e l'incolumità degli operai e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati richiamando in particolare quanto stabilito nelle "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni" di cui al D.P.R. 07.01.1956 n. 164 e successivi decreti.
A quanto sopra l'Appaltatore dovrà attenersi facendo altresì osservare tutte le norme medesime e ne sarà responsabile per contratto a tutti gli effetti civili e penali sollevando l'Amministrazione ed il personale addetto alla Direzione e sorveglianza dei lavori da ogni e qualsiasi responsabilità;
- 46) l'Impresa è inoltre responsabile della sicurezza del transito sia diurno che notturno nei tratti interessati dai lavori per cui dovrà ottemperare a tutte le prescrizioni del Codice della Strada (D.P.R. 495 del 16 Dicembre 1992) e predisporre tutto quanto stabilito quali segnalazioni regolamentari diurne e notturne, sia di cantiere che remote; cartelli, dispositivi di illuminazione sempre efficienti, arresti alternati del traffico, movieri, tutti i segnali occorrenti compresi quelli relativi alla presenza di scavi, depositi, macchinari, veicoli, deviazioni, sbarramenti, ecc..
Per quanto sopra l'Appaltatore è in obbligo di stipulare all'inizio dei lavori, un'apposita polizza di assicurazione per la responsabilità civile per i danni alle persone od alle cose che potessero essere provocati dall'Appaltatore o dai suoi dipendenti o dai mezzi d'opera, compresi veicoli e macchinari.
Ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni ricadrà pertanto sull'Appaltatore restando l'Amministrazione appaltante, nonché il personale preposto alla Direzione e sorveglianza, sollevati da qualsiasi responsabilità civile e penali al riguardo;
- 47) la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante;
- 48) l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della direzione lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma;
- 49) E' fatto obbligo all'Appaltatore di mantenere sui lavori un assistente tecnico di gradimento della Direzione Lavori e dell'Amministrazione, ben pratico del mestiere ed in particolare di lavori del genere di quelli appaltati, capace di eseguire tracciati e rilievi con la scorta del progetto, degli schizzi e delle indicazioni che verranno fornite dalla Direzione Lavori, nonché di tenere la contabilità per conto dell'Appaltatore, in contraddittorio con gli assistenti designati dell'Amministrazione Appaltante o dalla Direzione Lavori stessa. Tale assistente dovrà eseguire il lavoro fino alla sua completa ultimazione, e non potrà venire sostituito se non previo benestare della Direzione Lavori e dell'Amministrazione, comunque, con altra persona di gradimento della stessa. Il Direttore dei Lavori avrà facoltà di ordinare l'allontanamento dal cantiere degli agenti, dei capi cantiere, degli assistenti e delle maestranze in genere per insubordinazione, incapacità o negligenza grave con effetto immediato. L'appaltatore rimane in tutti i casi responsabile dei danni causati dalle maestranze succitate, anche dopo l'allontanamento delle stesse dal cantiere. L'assistente suddetto dovrà essere obbligatoriamente dotato di apparecchio telefonico mobile per garantirne la reperibilità durante tutto l'orario di lavoro;
- 50) L'assistenza e predisposizione dell'area di cantiere ad ogni visita e sopralluogo del personale di Enti sovraordinati ed autorizzanti l'intervento su beni tutelati ex Dlgs 42/2004, anche con disposizione e delimitazione di aree di scavo, verifica e restauro in loco, e per ricerche archeologiche a cura del personale incaricato dalla SA.

Art. 53 – Spese contrattuali, imposte, tasse –

1. Sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa:
- a) le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto;
 - b) le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;

- c) le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione.
3. A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravano sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.
4. Qualora, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali determinati aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'appaltatore e trova applicazione l'articolo 8 del Capitolato Generale.
5. Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente Capitolato Speciale d'Appalto si intendono I.V.A. esclusa.

Art. 54 – Documentazione tecnica finale –

1. La Ditta Appaltatrice dovrà adoperarsi per facilitare l'esercizio e la manutenzione di opere ed impianti, anche da parte del personale della Stazione Appaltante che non abbia seguito le diverse fasi di costruzione.
2. A tal fine, entro due mesi dalla data dell'ultimazione dei lavori e comunque prima del collaudo, la Ditta Appaltatrice dovrà fornire alla Stazione Appaltante (nel rispetto del D.M. 37/2008 e D.Lgs. n. 81 del 09 Aprile 2008 e s.m.i. -242/96):
- 1) Tre copie di tutti i disegni definitivi ed aggiornati degli impianti eseguiti;
 - 2) **Una documentazione esauriente sulle apparecchiature messe in opera, con le relative istruzioni per l'uso e manutenzione, tali documentazione dovrà essere consegnata alla Direzione Lavori sia cartacea che su supporto digitale;**
 - 3) La documentazione tecnica attestante le caratteristiche costruttive dei componenti installati e dei materiali utilizzati (fotocopia della bolla di consegna, certificati di prova, omologazioni, dichiarazioni di conformità dell'impianto elettrico-termico-idrico, marchio CE, ecc.), secondo quanto richiesto dagli organismi istituzionali di verifica e controllo;
 - 4) Una dichiarazione con l'indicazione della misura della resistenza di terra rilevata nell'impianto.
 - 5) Una copia di tutti i disegni definitivi ed aggiornati dei lavori eseguiti in particolare tutte le canalizzazioni entroterra dovranno essere riportate con esplicito riferimento a capisaldi certi. Una copia degli stessi disegni dovrà essere fornita su supporto informatico (**compatibile con Autocad 2000 formato DWG**); ed inoltre dovrà porre in opera, ovunque è necessario o comunque stabilito e richiesto dalla Direzione Lavori, apposite targhette con le indicazioni occorrenti alla immediata identificazione dei componenti installati. E' a carico dell'Appaltatore altresì la fornitura alla Stazione Appaltante di tutti gli elementi necessari per la compilazione del libretto di centrale, richiesto dal D.P.R. n.412 / 93.
 - 6) È prevista l'acquisizione di tutte le risultanze e atti, verifiche in loco ed esiti risultanti dai lavori, in quanto abbiano attinenza agli studi, esiti documentari e scientifici, di relazione finale storico artistica e archeologica relativa o comunque emergente dagli interventi sviluppati nell'area, e in quanto d'interesse della Soprintendenza MIBAC e degli esperti che ne redigono, con la DL, la stesura delle risultanze. L'appaltatore ha l'obbligo di prestare la dovuta assistenza e collaborazione nella raccolta di dati, foto, documenti a tali scopi ritenuti utili dall'ente sovraordinato MIBAC.

Art. 55 - Adempimenti per la conformità ai Requisiti del PNRR. DNSH. CAM Criteri Ambientali Minimi -

1.1 Rapporti con la Direzione Lavori per la specificità dell'intervento

Il Direttore dei Lavori (DL) riceve dal RUP disposizioni di servizio sulle basi definite nel DIP Documento di Indirizzo della Progettazione ed Esecuzione Lavori. Mediante quest'ultimo impartisce le indicazioni occorrenti a garantire la regolarità dei lavori, fissa l'ordine da seguirsi nella loro esecuzione, quando questo non sia regolato dal contratto.

Fermo restando il rispetto delle disposizioni di servizio impartite dal RUP, il Direttore dei Lavori (DL) opera in autonomia in ordine al controllo tecnico, contabile e amministrativo dell'esecuzione dell'intervento.

Nell'ambito delle disposizioni di servizio impartite dal RUP al Direttore dei Lavori (DL) resta di competenza l'emanazione di ordini di servizio all'esecutore in ordine agli aspetti tecnici ed economici della gestione dell'appalto.

Nei casi in cui non siano utilizzati strumenti informatici per il controllo tecnico, amministrativo e contabile dei lavori, gli ordini di servizio dovranno comunque avere forma scritta e l'esecutore dovrà restituire gli ordini stessi firmati per avvenuta conoscenza. L'esecutore è tenuto ad uniformarsi alle disposizioni contenute negli ordini di servizio, fatta salva la facoltà di iscrivere le proprie riserve.

Il Direttore dei Lavori (DL) controlla il rispetto dei tempi di esecuzione dei lavori indicati nel cronoprogramma allegato al progetto esecutivo e dettagliato nel programma di esecuzione dei lavori a cura dell'appaltatore.

Il Direttore dei Lavori (DL), oltre a quelli che può disporre autonomamente, esegue, altresì, tutti i controlli e le prove previsti dalle vigenti norme nazionali ed europee, dal Piano d'azione Nazionale per la sostenibilità ambientale (PAN GPP) dei consumi della pubblica amministrazione e dal capitolato speciale d'appalto.

Il Direttore dei Lavori (DL) e/o il Direttore Operativo (OP) deve accettare preventivamente i materiali in ingresso al cantiere secondo le disposizioni delle NTC 2018. Il Controllo avverrà mediante Piano di Approvvigionamento messo a disposizione dalla Impresa Appaltatrice e può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere o che per qualsiasi causa non risultano conformi alla normativa tecnica, nazionale o dell'Unione europea, alle caratteristiche tecniche indicate nei documenti allegati al contratto, con obbligo per l'esecutore di rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese; in tal caso il rifiuto è trascritto sul giornale dei lavori o, comunque, nel primo atto contabile utile. Ove l'esecutore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'esecutore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio. L'accettazione definitiva dei materiali e dei componenti si ha solo dopo la loro posa in opera. Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'esecutore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo.

Il Direttore dei Lavori (DL) e/o il Direttore Operativo (OP) o l'organo di collaudo dispongono prove o analisi ulteriori rispetto a quelle previste dalla legge o dal capitolato speciale d'appalto finalizzate a stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti e ritenute necessarie dalla stazione appaltante, con spese a carico dell'esecutore.

Materiali previsti dal progetto sono campionati e sottoposti all'approvazione del direttore dei lavori, completi delle specifiche tecniche di riferimento, Etichette Verdi (Tipo I-II-III) e di tutte le Certificazioni (emesse da Organizzazioni di parte terza Accreditate) in grado di giustificare le prestazioni, con congruo anticipo rispetto alla messa in opera mediante il sopra citato Piano di Approvvigionamento.

Il Direttore dei Lavori (DL) e/o il Direttore Operativo (OP) verifica altresì il rispetto delle norme in tema di sostenibilità ambientale, tra cui le modalità poste in atto dall'esecutore in merito al riuso di materiali di scavo e al riciclo entro lo stesso confine di cantiere.

Direttore dei Lavori (DL) e/o il Direttore Operativo (OP) accerta che i documenti tecnici, prove di cantiere o di laboratorio, certificazioni basate sull'analisi del ciclo di vita LCA del prodotto e/o requisiti CAM relativi a materiali, lavorazioni e apparecchiature impiantistiche rispondano ai requisiti di cui al Piano d'azione nazionale per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione.

Il Direttore dei Lavori (DL) e/o il Direttore Operativo (OP) esegue le seguenti attività di controllo:

- controlla l'effettiva applicazione del principio del **DNSH** così come previsto nel progetto, evidenziando eventuali problematiche riscontrate durante le lavorazioni;
- controlla e verifica l'utilizzo di materiali e prodotti caratterizzati da un basso impatto ambientale valutati in termini di analisi dell'intero ciclo di vita LCA e/o **CAM**
- in caso di risoluzione contrattuale, cura, su richiesta del RUP, la redazione dello stato di consistenza dei lavori già eseguiti, l'inventario di materiali, macchine e mezzi d'opera e la relativa presa in consegna;
- fornisce indicazioni al RUP per l'irrogazione delle penali da ritardo previste nel contratto, nonché per le valutazioni inerenti la risoluzione contrattuale ai sensi dell'articolo 108, comma 4, del Codice;
- accerta che si sia data applicazione alla normativa vigente in merito al deposito dei progetti strutturali delle costruzioni e che sia stata rilasciata la necessaria autorizzazione in caso di interventi ricadenti in zone soggette a rischio sismico;
- determina in contraddittorio con l'esecutore i nuovi prezzi delle lavorazioni e dei materiali non previsti dal contratto;
- redige apposita relazione laddove avvengano sinistri alle persone o danni alla proprietà nel corso dell'esecuzione di lavori e adotta i provvedimenti idonei a ridurre per la stazione appaltante le conseguenze dannose;
- redige processo verbale alla presenza dell'esecutore dei danni cagionati da forza maggiore, al fine di accertare:
 - lo stato delle cose dopo il danno, rapportandole allo stato precedente;
 - le cause dei danni, precisando l'eventuale causa di forza maggiore;
 - l'eventuale negligenza, indicandone il responsabile;
 - l'osservanza o meno delle regole dell'arte e delle prescrizioni del direttore dei lavori;
 - l'eventuale omissione delle cautele necessarie a prevenire i danni.

Il Direttore dei Lavori (DL) effettua il controllo della spesa legata all'esecuzione dell'opera o dei lavori, attraverso la compilazione con precisione e tempestività dei documenti contabili, che sono atti pubblici a tutti gli effetti di legge, con i quali si realizza l'accertamento e la registrazione dei fatti producenti spesa.

PROGRAMMA DI ESECUZIONE DEI LAVORI PIANO DI QUALITÀ DI COSTRUZIONE E DI INSTALLAZIONE

Entro 10 giorni dalla consegna dei lavori, l'appaltatore presenterà alla Direzione dei lavori una proposta di programma di esecuzione dei lavori, di cui all'art. 43 comma 10 del d.P.R. n. 207/2010 e all'articolo 1, lettera f) del d.m. 49/2018, elaborato in coerenza con il cronoprogramma predisposto dalla stazione appaltante, con l'offerta tecnica presentata in gara e con le obbligazioni contrattuali, in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa, in cui siano graficamente rappresentate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle scadenze contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento.

Entro dieci giorni dalla presentazione, la Direzione dei lavori d'intesa con la stazione appaltante comunicherà all'appaltatore l'esito dell'esame della proposta di programma; qualora esso non abbia conseguito l'approvazione, l'appaltatore entro 10 giorni, predisporrà una nuova proposta oppure adeguerà quella già presentata secondo le direttive che avrà ricevuto dalla Direzione dei lavori.

Decorsi 10 giorni dalla ricezione della nuova proposta senza che il Responsabile del Procedimento si sia espresso, il programma esecutivo dei lavori si darà per approvato fatte salve indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

La proposta approvata sarà impegnativa per l'appaltatore che dovrà rispettare i termini previsti, salvo modifiche al programma esecutivo in corso di attuazione per comprovate esigenze non prevedibili che dovranno essere approvate od ordinate dalla Direzione dei lavori.

Entro 10 giorni ai sensi dell'art. 43, comma 4 del d.P.R. n. 207/2010, l'appaltatore ha l'obbligo di redigere e consegnare alla Direzione dei Lavori per l'approvazione, di un Piano di Qualità_Ambiente di Costruzione e di Installazione di cui all'articolo 3, comma 1, lettera l)*, ovvero il Piano di Qualità_Ambiente prevede, pianifica e programma le condizioni, sequenze, modalità, strumentazioni, mezzi d'opera e fasi delle attività di controllo da svolgersi nella fase esecutiva. Il piano definisce i criteri di valutazione dei fornitori e dei materiali ed i criteri di valutazione e risoluzione delle non conformità.

Alla luce del disposto dell'art.34 del DL.50/16 si può intendere PdQA Piano della Qualità Ambiente con riferimento ai Requisiti delle Norme (UNI EN ISO 9001:2015 e/o combinato con UNI EN ISO 14001:2015) .

L'Appaltatrice potrà concordare ed ottenere, dalla DL e/o il Direttore Operativo (OP) modelli e indicazioni per la realizzazione degli adempimenti sopraindicati. In particolare, per la redazione delle seguenti Pianificazioni in allegato al PdQA

- PdQA Piano della Qualità con allegati (non esaustivo)
 - Analisi Ambientale Iniziale di Cantiere (AAI)
 - Piano di Controllo Qualità_Ambiente (PcQA)
 - Piano di Approvvigionamenti (PDA)
 - Bilancio Materico / Disassemblaggio)-Decostruzione selettiva (BMD)

2.2 Osservanza Regolamento UE sui materiali

La progettazione, i materiali prescritti e utilizzati nell'opera dovranno essere conformi sia alla direttiva del Parlamento Europeo UE n.305/2011 sia a quelle del Consiglio dei LL.PP. Le nuove regole sulla armonizzazione e la commercializzazione dei prodotti da costruzione sono contenute nel Decreto Legislativo 16 giugno 2017 n. 106, riguardante il "Regolamento dei prodotti da costruzione". L'appaltatore, il progettista, il direttore dei lavori, il direttore operativo o il collaudatore, ognuno secondo la propria sfera d'azione e competenza, saranno tenuti a rispettare l'obbligo di impiego di prodotti da costruzione di cui al citato Regolamento UE. Anche qualora il progettista avesse per errore prescritto prodotti non conformi alla norma, rendendosi soggetto alle sanzioni previste dal D.lgs. 106/2017, l'appaltatore è tenuto a comunicare per iscritto alla Stazione appaltante ed al Direttore dei lavori il proprio dissenso in merito e ad astenersi dalla fornitura e/omessa in opera dei prodotti prescritti non conformi. Particolare attenzione si dovrà prestare alle certificazioni del fabbricante all'origine, che, redigendo una apposita dichiarazione, dovrà attestare la prestazione del prodotto secondo le direttive comunitarie.

3.3. Principio del DNSH come definito dall'elaborato "M- Relazione di sostenibilità dell'opera"

Le attività finanziate dal PNRR e oggetto del presente Capitolato Speciale d'appalto devono soddisfare il principio del DNSH, ovvero non devono arrecare danno significativo all'ambiente

Tutte le misure del PNRR debbano essere sottoposte alla verifica del rispetto di tale principio attraverso la valutazione DNSH che dovrà essere effettuata per ogni intervento, come da Relazione di Sostenibilità (DNSH): Ex-ante, in itinere, Ex-post.

Il principio del DNSH è stato codificato all'interno della disciplina europea - Regolamento UE 852/2020 - ed il rispetto dello stesso rappresenta fattore determinante per l'accesso ai finanziamenti dell'RRF (le misure devono concorrere per il 37% delle risorse alla transizione ecologica).

Il Regolamento UE stila una Tassonomia ovvero una classificazione delle attività economiche (NACE) che contribuiscono in modo sostanziale alla mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici o che non causino danni significativi a nessuno dei sei obiettivi ambientali individuati nell'accordo di Parigi (Green Deal europeo).

Un'attività economica può arrecare un danno significativo:

1. **alla mitigazione dei cambiamenti climatici:** se conduce a significative emissioni di gas a effetto serra;
2. **all'adattamento ai cambiamenti climatici:** se comporta un maggiore impatto negativo del clima attuale e del clima futuro, sulla stessa o sulle persone, sulla natura o sui beni;
3. **all'uso sostenibile o alla protezione delle risorse idriche e marine:** se nuoce al buono stato o al buon potenziale ecologico di corpi idrici, comprese le acque di superficie e sotterranee; o nuoce al buono stato ecologico delle acque marine;
4. **all'economia circolare, inclusa la prevenzione, il riutilizzo ed il riciclaggio dei rifiuti:** se conduce a inefficienze significative nell'uso dei materiali o nell'uso diretto o indiretto di risorse naturali, quali le fonti energetiche non rinnovabili, le materie prime, le risorse idriche e il suolo, in una o più fasi del ciclo di vita dei prodotti, anche in termini di durabilità, riparabilità, possibilità di miglioramento, riutilizzabilità o riciclabilità dei prodotti; comporta un aumento significativo della produzione, dell'incenerimento o dello smaltimento dei rifiuti, ad eccezione dell'incenerimento di rifiuti pericolosi non riciclabili;
5. **alla prevenzione e riduzione dell'inquinamento:** se comporta un aumento significativo delle emissioni di sostanze inquinanti nell'aria, nell'acqua o nel suolo rispetto alla situazione esistente prima del suo avvio;
6. **alla protezione e al ripristino di biodiversità e degli ecosistemi:** se nuoce in misura significativa alla buona condizione e alla resilienza degli ecosistemi o nuoce allo stato di conservazione degli habitat e delle specie, comprese quelli di interesse per l'Unione.

Al riguardo, il Ministero dell'Economia e delle finanze fornisce una **guida operativa** (Circolare n. 33 del 13 ottobre 2022 il Ministero dell'Economia e delle Finanze, di concerto con il Dipartimento della Ragioneria Generale dello Stato, che ha aggiornato la Guida operativa in precedenza adottata con la Circolare della Ragioneria Generale dello Stato n. 32 del 30 dicembre 2021) per il rispetto del principio del DNSH il tutto per dare supporto ai soggetti attuatori delle misure PNRR.

L'appalto dovrà quindi, rispettare le condizioni stabilite nella su citata Guida Operativa.

La guida operativa si compone di:

- **mappatura delle misure del PNRR** - consiste nell'identificazione della missione e della componente e nell'individuazione delle attività economiche svolte per la realizzazione degli interventi associati ad ogni misura di investimento o riforma;
- **schede di autovalutazione dell'obiettivo di mitigazione dei cambiamenti climatici per ciascun investimento** - contengono l'autovalutazione riguardo l'impatto della riforma o investimento su ciascuno dei 6 obiettivi ambientali, che le amministrazioni hanno condiviso con la Commissione Europea;
- **schede tecniche relative a ciascun settore di intervento** - forniscono una sintesi delle informazioni operative e normative che identificano i requisiti tassonomici, ossia i vincoli DNSH e i possibili elementi di verifica;
- **Checklist di verifica e controllo** - per ciascun settore di intervento dovranno essere effettuati dei controlli *in itinere* individuando la documentazione da predisporre per provare il rispetto del DNSH.

L'Appaltatrice deve dimostrare conoscenza e consapevolezza degli oneri e delle incombenze tecniche esecutive mediante evidenza di Formazione specifica di un Responsabile dell'Impresa.

La Stazione Appaltante, in qualità di soggetto attuatore della misura PNRR ha preliminarmente effettuato richiami e indicazioni negli atti di gara - qui da intendersi conosciuti e recepiti dall'aggiudicatario - per assicurare il rispetto dei vincoli DNSH, definendo la documentazione necessaria per eventuali controlli e

verifiche **ex ante ed ex post**.

Tali Controlli, Verifiche e Modalità di Esecuzione nonché i Risultati Obiettivo da conseguire, devono essere indicati e ricompresi nel Piano di Qualità_Ambiente e relativi allegati descritti sopra.

L'Appaltatore è tenuto a rispettare l'obbligo di comprovare il conseguimento dei **Target e Mileston associati all'intervento con** la produzione della documentazione probatoria pertinente che potrà essere oggetto di verifica da parte della Stazione Appaltante.

Per la violazione del rispetto delle condizioni per la conformità al principio del DNSH, saranno applicate le **Penali** di cui al presente Capitolato.

4.4 Criteri Ambientali Minimi (CAM). come definito dall'elaborato "N-Relazione metodologica applicazione CAM edilizia 2022"

Ai sensi dell'alt. 34 del d.lgs. 50/2016 recante "Criteri di sostenibilità energetica e ambientale" si provvede ad inserire nella documentazione progettuale e di gara pertinente, le specifiche tecniche e le clausole contrattuali contenute nei decreti di riferimento agli specifici CAM. Il D.M. 23 giugno 2022 (G.U. n. 183 del 6 agosto 2022) stabilisce i Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento del servizio di progettazione ed esecuzione dei lavori di interventi edilizi (1).

Al riguardo la Stazione Appaltante effettua una valutazione del ciclo di vita degli edifici (life cycle assessment - LCA) a monte delle scelte progettuali e dei materiali mirando a:

ridurre l'impatto ambientale prodotto degli edifici, usando le risorse in modo efficiente e circolare;

contenere le emissioni di CO2 attraverso la realizzazione di infrastrutture verdi e l'utilizzo di materiali da costruzione organici;

Il D.M. 23 giugno 2022 (G.U. n. 183 del 6 agosto 2022) stabilisce i Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento del servizio di progettazione ed esecuzione dei lavori di interventi edilizi (1).

Al riguardo la Stazione Appaltante effettua una valutazione del ciclo di vita degli edifici (life cycle assessment - LCA) a monte delle scelte progettuali e dei materiali mirando a:

ridurre l'impatto ambientale prodotto degli edifici, usando le risorse in modo efficiente e circolare;

contenere le emissioni di CO2 attraverso la realizzazione di infrastrutture verdi e l'utilizzo di materiali da costruzione organici;

incentivare il recupero, il riciclo e il riutilizzo dei materiali anche in altri settori.

AMBITO DI APPLICAZIONE DEI CAM ED ESCLUSIONI

Le disposizioni del D.M. 23 giugno 2022 si applicano a tutti gli interventi edilizi di lavori disciplinati dal Codice dei Contratti pubblici, ai sensi dell'alt. 3 comma 1 lettera nn), oo quater) e oo quinquies) e precisamente:

attività di costruzione, demolizione, recupero, ristrutturazione urbanistica ed edilizia, sostituzione, restauro, manutenzione di opere;

manutenzione ordinaria;

manutenzione straordinaria.

Per gli interventi edilizi che non riguardano interi edifici, **i CAM si applicano limitatamente ai capitoli.**

- "-2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione"

- ".2.6-Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere".

I criteri contenuti in questo documento, in base a quanto previsto dall'alt. 34 d.lgs. 50/2016: costituiscono criteri utilizzati per la redazione del progetto di fattibilità tecnico-economica e dei successivi livelli di progettazione;

Resta inteso che le stazioni appaltanti hanno l'obiettivo di applicare sempre e nella misura maggiore possibile i CAM in ottemperanza all'art.34 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50.

Il progettista indica, già a partire dal progetto di fattibilità tecnico-economica, i requisiti dei prodotti da costruzione in conformità alle specifiche tecniche indicate nel presente documento e indica, inoltre, i mezzi di prova che l'appaltatore dei lavori dovrà presentare alla direzione lavori. Tali indicazioni saranno indicate nel Piano della Qualità_Ambiente sopra citato.

Ogni criterio ambientale, è oggetto di apposita "verifica", che viene riportato nel Piano di Controllo Qualità_Ambiente che descrive le informazioni, i metodi e la documentazione necessaria per accertarne la conformità secondo le indicazioni dell'art.43 comma 4 del D.L. 207-2010.

5.5 Specifiche Tecniche Progettuali

5.5.1 SPECIFICHE TECNICHE PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE

2.5.1 Emissioni negli ambienti confinati (inquinamento indoor)

2.5.2 Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati

2.5.3 Prodotti prefabbricati in calcestruzzo, in calcestruzzo aerato autoclavato e in calcestruzzo

- vibrocompresso
- 2.5.4 Acciaio
- 2.5.5 Laterizi
- 2.5.6 Prodotti legnosi
- 2.5.7 Isolanti termici ed acustici
- 2.5.8 Tramezzature, contropareti perimetrali e controsoffitti
- 2.5.9 Murature in pietrame e miste
- 2.5.10 Pavimenti
- 2.5.10.1 Pavimentazioni dure
- 2.5.10.2 Pavimenti resilienti
- 2.5.11 Serramenti e oscuranti
- 2.5.12 Tubazioni in PVC e Polipropilene
- 2.5.13 Pitture e vernici

Le specifiche di cui al presente punto 2.5 dovranno essere gestite mediante il Piano della Qualità_Ambiente sopra citato e gli Allegati pertinenti.

Ogni criterio ambientale, è oggetto di apposita "verifica" e che deve essere adeguato attraverso le informazioni, i metodi e la documentazione necessaria per accertarne la conformità secondo le indicazioni dell'art.43 comma 4 del DL 207-2010 e 1.3.3 Applicazione dei CAM 2022

2.6 SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI RELATIVE AL CANTIERE

- 2.6.1 Prestazioni ambientali del cantiere
- 2.6.2 Demolizione selettiva, recupero e riciclo
- 2.6.3 Conservazione dello strato superficiale del terreno
- 2.6.4 Rinterri e riempimenti

Le specifiche di cui al presente punto 2.5 dovranno essere gestite mediante il Piano della Qualità_Ambiente sopra citato e gli Allegati pertinenti.

Ogni criterio ambientale, è oggetto di apposita "verifica" e che deve essere adeguato attraverso le informazioni, i metodi e la documentazione necessaria per accertarne la conformità secondo le indicazioni dell'art.43 comma 4 del DL 207-2010 e 1.3.3 Applicazione dei CAM 2022

Si richiamano inoltre i seguenti punti necessari per adempiere ai requisiti DNSH e CAM soprarichiamati.

2.4.13 Piano di manutenzione dell'opera

Per ottimizzare la gestione dell'opera e gli interventi di manutenzione, il progettista dovrà archiviare la documentazione tecnica riguardante l'edificio nella sua rappresentazione BIM se richiesto dalla Stazione Appaltante.

L'obiettivo è quello di spingere verso l'utilizzo di formati aperti openBIM e IFC (Industry Foundation Classes), al fine di favorire lo scambio di dati e informazioni relative al fabbricato e al suo modello digitale.

I documenti da archiviare sono:

- relazione generale;
- relazioni specialistiche;
- elaborati grafici;
- elaborati grafici dell'edificio "come costruito" - modello "as built" e relativa documentazione fotografica, inerenti sia alla parte architettonica che agli impianti tecnologici;
- piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti, suddiviso in:
 - manuale d'uso;
 - manuale di manutenzione;
 - programma di manutenzione;
 - programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna dell'edificio;
 - piano di gestione e irrigazione delle aree verdi;
 - piano di fine vita, in cui sia presente l'elenco di tutti i materiali, componenti edilizi e degli elementi prefabbricati che possono essere in seguito riutilizzati o riciclati.

5.5.4 Disassemblaggio e fine vita

Il progetto relativo a edifici di nuova costruzione, inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione e ristrutturazione edilizia, prevede che almeno il **70% peso/peso** dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati utilizzati nel progetto, esclusi gli impianti, sia sottoponibile, a fine vita, a *disassemblaggio* o

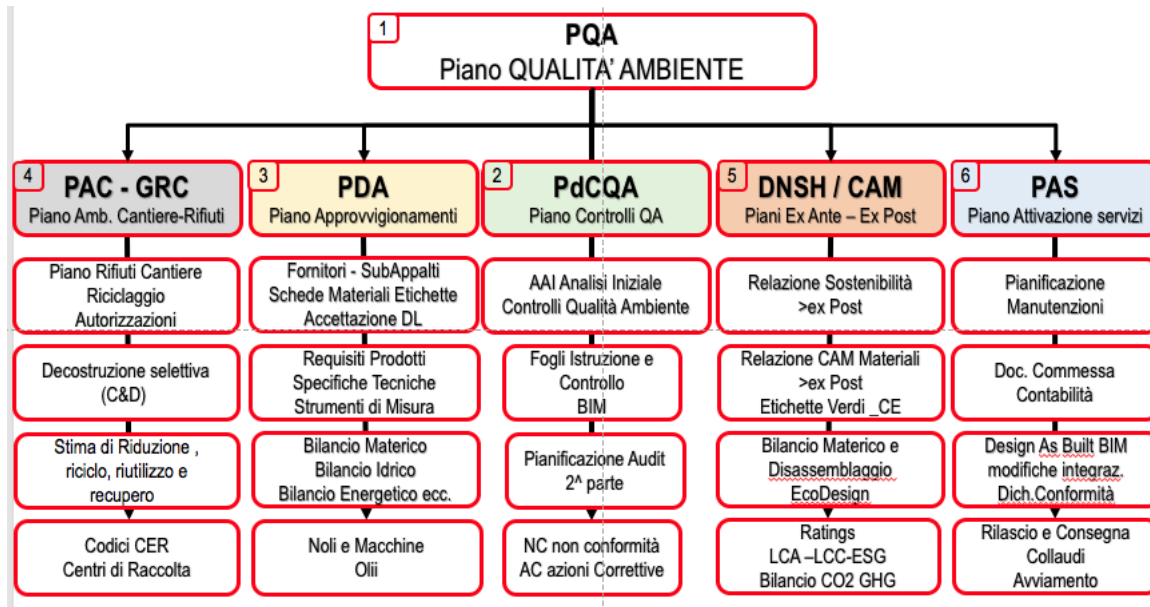
demolizione selettiva (UNI/PdR 75:2020 Decostruzione selettiva - Metodologia per la decostruzione selettiva e il recupero dei rifiuti in un'ottica di economia circolare - *decostruzione*) per essere poi sottoposto a preparazione per il **riutilizzo, riciclaggio** o altre operazioni di **recupero**.

L'Appaltatrice potrà concordare ed ottenere, dalla DL e/o il Direttore Operativo (OP) modelli e indicazioni per la realizzazione degli adempimenti sopraindicati. In particolare, per la redazione del PdQA ed Allegati.

Si richiama in particolare il seguente punto DM CAM 2022 :

1.3.3 Applicazione dei CAM

In particolare, la stazione appaltante, negli atti di gara prevede, tra le prestazioni tecniche di cui agli artt. da 14 a 43 del decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010 n. 207 anche una "Relazione tecnica e relativi elaborati di applicazione CAM", di seguito, "Relazione CAM", in cui il progettista indica, per ogni criterio, le scelte progettuali inerenti le modalità di applicazione, integrazione di materiali, componenti e tecnologie adottati, l'elenco degli elaborati grafici, schemi, tabelle di calcolo, elenchi ecc. nei quali sia evidenziato lo stato ante operam, gli interventi previsti, i conseguenti risultati raggiungibili e lo stato post operam e che evidenzi il rispetto dei criteri contenuti in questo documento.



L'Appaltatrice potrà concordare ed ottenere, dalla DL e/o il Direttore Operativo (OP) modelli e indicazioni per la realizzazione degli adempimenti sopraindicati. In particolare, per la redazione del PQA ed Allegati.

Art. 56 – Cartelli all'esterno del cantiere-

L'Appaltatore ha l'obbligo di fornire in opera a sua cura e spese e di esporre all'esterno del cantiere, come dispone la Circolare Min. LL.PP. 1 giugno 1990, n. 1729/UL, due cartelli di dimensioni non inferiori a m. 1,00 (larghezza) per m. 2,00 (altezza) in cui devono essere indicati la Stazione Appaltante, l'oggetto dei lavori, i nominativi dell'Impresa, del Progettista, della Direzione dei Lavori e dell'Assistente ai lavori, il RUP e SDO, CSE e CSP; in detti cartelli, ai sensi dall'art. 105 comma 15 del d.lgs. 50/2016 e s.m.i., devono essere indicati, altresì, i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici nonché tutti i dati richiesti dalle vigenti normative nazionali e locali; **in particolare l'impresa si impegna obbligatoriamente a riportare la cartellonistica secondo la disciplina PNRR** oltre la dizione "Finanziato dall'Unione Europea – NextGenerationEU – PNRR – anche riportando l'indicazione di "Missione 1 Digitalizzazione, Innovazione, Competitività e Cultura, Componente 3-Cultura 4.0 (M1C3), Misura 2 "Rigenerazione di Piccoli Siti Culturali, Patrimonio culturale, religioso e rurale, Investimento 2.3, "Programmi per valorizzare l'identità dei luoghi, parchi e giardini storici". Progetto: "Ristrutturazione e

rigenerazione del parco e giardino storico di Villa De Claricini Dornpacher” e l’emblema dell’Unione Europea (di seguito riportato) con l’indicazione del logo del MiBAC e della Fondazione De Claricini:

Art. 57 – Premio di accelerazione – Penali - intervento sostitutivo

L'art. 50 del D.L. 31/05/2021, n. 77 (c.d. Decreto Semplificazioni 2021) prevede le seguenti **disposizioni specifiche per l'esecuzione dei contratti pubblici finanziati con il Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e con il Piano nazionale per gli investimenti complementari (PNC).**

Premio di accelerazione

La stazione appaltante prevede nel bando o nell'avviso di indizione della gara, un premio di accelerazione per ogni giorno di anticipo, determinato con gli stessi criteri stabiliti per il calcolo della penale e sulla base dei seguenti presupposti:

- approvazione del certificato di collaudo o di verifica di conformità;
- ultimazione dei lavori in anticipo rispetto al termine previsto;
- esecuzione dei lavori conforme alle obbligazioni assunte.

Il premio è riconosciuto utilizzando le somme indicate nel quadro economico dell'intervento alla voce imprevisti e nei limiti delle risorse disponibili.

Penali per il ritardo

Ai sensi dell'articolo 126 del Codice, i contratti di appalto prevedono penali per il ritardo nell'esecuzione delle prestazioni contrattuali da parte dell'appaltatore commisurate ai giorni di ritardo e proporzionali rispetto all'importo del contratto. Le penali dovute per il ritardato adempimento sono calcolate in misura giornaliera compresa tra lo 0,3 per mille e l'1 per mille dell'ammontare netto contrattuale da determinare in relazione all'entità delle conseguenze legate al ritardo e non possono comunque superare, complessivamente, il 10 per cento di detto ammontare

e netto contrattuale.

In caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, sarà applicata una penale giornaliera del 0,6 per mille (diconsi 0,6 ogni mille) dell'importo netto contrattuale corrispondente a Euro 68,31 giornalieri da determinare in relazione all'entità delle conseguenze legate al ritardo; le penali non possono comunque superare, complessivamente, il **20%** di detto ammontare netto contrattuale. **Tale disposizione opera in deroga all'art. 126 riportato ad inizio paragrafo al fine di garantire il rispetto dei tempi di attuazione di cui al PNRR.** Relativamente alla esecuzione della prestazione articolata in più parti, come previsto dal progetto esecutivo e dal presente Capitolato speciale d'appalto, nel caso di ritardo rispetto ai termini di una o più d'una di tali parti, le penali su indicate si applicano ai rispettivi importi.

Tutte le penali saranno contabilizzate in detrazione, in occasione di ogni pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo, e saranno imputate mediante ritenuta sull'importo della rata di saldo in sede di collaudo finale.

Intervento sostitutivo

Decorsi i termini per la stipulazione del contratto, le consegna dei lavori, la costituzione del collegio consultivo tecnico, gli atti e le attività di cui all'art. 5 del D.L. 76/2020 (in materia di sospensione dell'esecuzione dell'opera pubblica), nonché gli altri termini, anche endo- procedurali per l'adozione delle determinazioni relative all'esecuzione dei contratti, il responsabile o l'unità organizzativa di cui all'art. 2, comma 9-bis della L. 241/1990, titolare del potere sostitutivo in caso di inerzia, d'ufficio o su richiesta dell'interessato, esercita il potere sostitutivo entro un termine pari alla metà di quello originariamente previsto, al fine di garantire il rispetto dei tempi di attuazione di cui al PNRR.

Art. 58 – Obblighi dell'Appaltatore in caso di affidamenti finanziati con risorse del PNRR

Le clausole di occupazione previste nel PNRR art. 47 L. 108/2021 si intendono completamente richiamate e applicate al disciplinare di affidamento al quale si rimanda. Di seguito vengono sinteticamente richiamate.

1. Ai sensi dell'articolo 47, comma 2, del d.l. 31 maggio 2021, n. 77, convertito, con

modificazioni, dalla legge 29 luglio 2021 n. 108, gli operatori economici tenuti alla redazione del rapporto sulla situazione del personale, ai sensi dell'art. 46 del d.lgs. 11 aprile 2006, n. 198 (**operatori che occupano oltre cinquanta (50) dipendenti**), producono, **a pena di esclusione, al momento della presentazione della domanda di partecipazione**, copia dell'ultimo rapporto redatto, con attestazione della sua conformità a quello eventualmente trasmesso alle rappresentanze sindacali aziendali e alla consigliera e al consigliere regionale di parità, ovvero, in caso di inosservanza dei termini previsti dal comma 1 del medesimo art. 46, con attestazione della sua contestuale trasmissione alle rappresentanze sindacali aziendali e alla consigliera e al consigliere regionale di parità.

2. Ai sensi dell'articolo 47, comma 3, del d.l. 31 maggio 2021, n. 77, convertito, con modificazioni, dalla legge 29 luglio 2021 n. 108, gli **operatori economici** che occupano **un numero pari o superiore a quindici dipendenti e non tenuti alla redazione del rapporto sulla situazione del personale**, ai sensi dell'art. 46 del d.lgs. 11 aprile 2006, n. 198, sono tenuti, **entro sei mesi dalla conclusione del contratto**, a consegnare alla stazione appaltante una relazione di genere sulla situazione del personale maschile e femminile in ognuna delle professioni ed in relazione allo stato di assunzioni, della formazione, della promozione professionale, dei livelli, dei passaggi di categoria o di qualifica, di altri fenomeni di mobilità, dell'intervento della Cassa integrazione guadagni, dei licenziamenti, dei prepensionamenti e pensionamenti, della retribuzione effettivamente corrisposta. L'operatore economico è altresì tenuto a trasmettere la relazione alle rappresentanze sindacali aziendali e alla consigliera e al consigliere regionale di parità. La mancata produzione della relazione comporta l'applicazione delle penali di cui all'articolo 47, comma 6, del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, convertito, con modificazioni, dalla legge 29 luglio 2021, n. 108, per come specificate all'art. 20, comma 5, lett. a) del presente Capitolato Speciale d'Appalto, nonché l'impossibilità di partecipare in forma singola ovvero in raggruppamento temporaneo, per un periodo di dodici mesi, ad ulteriori procedure di affidamento afferenti agli investimenti pubblici finanziati con le risorse derivanti da PNRR.

3. Ai sensi dell'articolo 47, comma 3-bis, del decreto legge 31 maggio 2021, n. 77, convertito, con modificazioni, dalla legge 29 luglio 2021, n. 108, **gli operatori economici che occupano un numero pari o superiore a quindici dipendenti** sono tenuti, **entro sei mesi dalla conclusione del contratto**, a consegnare alla stazione appaltante la certificazione di cui all'articolo 17 della legge 12 marzo 1999, n. 68 e una relazione che chiarisca l'avvenuto assolvimento degli obblighi previsti a carico delle imprese dalla legge 12 marzo 1999, n. 68, e illustri eventuali sanzioni e provvedimenti imposti a carico delle imprese nel triennio precedente la data di scadenza della presentazione delle offerte. L'operatore economico è altresì tenuto a trasmettere la relazione alle rappresentanze sindacali aziendali. La mancata produzione di quanto sopra comporta l'applicazione delle penali di cui all'articolo 47, comma 6, del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, convertito, con modificazioni, dalla legge 29 luglio 2021, n. 108.

4. **Tutte le imprese partecipanti alla procedura di gara**, al momento della presentazione dell'offerta, devono, a pena di esclusione, assumersi l'obbligo di assicurare, **in caso di aggiudicazione del contratto, una quota pari almeno al 30 per cento, delle assunzioni necessarie per l'esecuzione del contratto o per la realizzazione di attività ad esso connesse o strumentali, all'occupazione giovanile ed una quota pari almeno al 15 per cento all'occupazione femminile.**

Il mancato rispetto dell'obbligo di cui sopra comporta l'applicazione delle penali di cui all'articolo 47, comma 6, del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, convertito, con modificazioni, dalla legge 29 luglio 2021, n. 108.

In caso di subappalto il subappaltatore è altresì tenuto espressamente a vincolarsi al rispetto dei principi e degli obblighi specifici del PNRR relativamente al non arrecare un danno significativo agli obiettivi ambientali cd. "Do No Significant Harm" (DNSH), e, ove applicabili, ai principi trasversali, quali, tra l'altro, il principio del contributo all'obiettivo climatico e digitale (cd. Tagging), della parità di genere (Gender Equality), della protezione e valorizzazione dei giovani e del superamento dei divari territoriali.

PARTE SECONDA

REQUISITI DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI, MODALITÀ' DI ESECUZIONE, MISURA DEI LAVORI

EDILE

Norme generali sui materiali

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti e i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, a insindacabile giudizio della Direzione lavori, rispondano alle prescrizioni del Capitolato e alle esigenze specifiche dei lavori. Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo Capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni di legge e del presente Capitolato Speciale; essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati, e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione della Direzione dei Lavori. Resta sempre all'Impresa la piena responsabilità circa i materiali adoperati o forniti durante l'esecuzione dei lavori, essendo essa tenuta a controllare che tutti i materiali corrispondano alle caratteristiche prescritte e a quelle dei campioni esaminati, o fatti esaminare, dalla Direzione dei Lavori. I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto

Leggi e norme tecniche

I prodotti devono soddisfare i requisiti pertinenti al Decreto Legislativo n.81 (9 aprile 2008) e della Legge n. 123 del 3 agosto 2007, testo di attuazione dell'art.1 della legge 123.

Gli arredi della fornitura dovranno soddisfare: D.Lgs del 09.04.2008 n° 81 e s.m.i., Testo Unico per la sicurezza in materia di tutela della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, applicabili a tutti i settori di attività, privati e pubblici e a tutte le tipologie di rischio alle quali siano addetti lavoratori e lavoratrici subordinati o ad essi equiparati, comprese quelle esercitate dallo Stato, dalle Regioni, Province, Comuni od altri Enti Pubblici e dagli Istituti di Istruzione.

I Materiali forniti inoltre dovranno essere forniti di marchiatura CE.

La ditta dovrà allegare all'offerta tecnica la scheda tecnica di ciascun articolo della fornitura ed il materiale illustrativo che riterrà più opportuno, relativo al prodotto presentato. La tipologia del prodotto dovrà risultare omogenea per l'intera fornitura; tutte le verniciature dovranno risultare omogenee.

In generale è obbligatorio il rispetto delle pertinenti norme tecniche generali:

Norme UNI – UNI EN – UNI EN ISO

Certificazioni

È fatto obbligo all'Appaltatore di consegnare in sede di offerta all'Amministrazione le certificazioni dei produttori e dei prodotti richieste dal presente capitolato

Acqua

L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose all'uso cui è destinata, e non essere aggressiva per il conglomerato risultante e rispondente ai requisiti della norma {legge}UNI EN 1008{fine legge} come richiesto dal {legge}D.M. 17/01/2018 (NTC 2018){fine legge}. Avrà un pH compreso fra 6 ed 8.

Calci

Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al {legge}Regio Decreto 16 novembre 1939, n. 2231{fine legge}; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella {legge}Legge 26 maggio 1965, n. 595{fine legge} (*Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici*) nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel {legge}D.M. 31 agosto 1972{fine legge} (*Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche*) e al {legge}D.M. 17/01/2018 (NTC 2018){fine legge}.

Cementi e agglomerati cementizi

I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella {legge}Legge 26 maggio

1965, n. 595{fine legge}. Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella {legge}Legge 26 maggio 1965, n. 595{fine legge}, nel {legge}D.M. 31 agosto 1972{fine legge} e nel {legge}D.M. 17/01/2018 (NTC 2018){fine legge}.

A norma di quanto previsto dal Decreto del Ministero dell'Industria del 9 marzo 1988, n. 126 (*Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi*), i cementi di cui all'Art. 1 lettera A) della {legge}Legge 26 maggio 1965, n. 595{fine legge} (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'Art. 6 della {legge}Legge 26 maggio 1965, n. 595{fine legge} e all'Art. 20 della {legge}Legge 5 novembre 1971, n. 1086{fine legge}. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

Per conglomerati cementizi e per malte

1) Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili o scistososi, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature, non dovranno, inoltre, contenere gesso, solfati solubili o pirite. La Ditta appaltatrice farà accertare a propria cura e spese presso un laboratorio ufficiale - mediante esame mineralogico - l'assenza di silice reattiva verso gli alcali di cemento producendo la relativa documentazione alla Direzione lavori.

Gli inerti saranno divisi in almeno tre pezzature la più fine delle quali non dovrà contenere più del 5% di materiale trattenuto dal vaglio avente maglia quadrata da 5 mm di lato; inoltre le singole pezzature non dovranno contenere frazioni granulometriche, relative alle pezzature inferiori, in misura superiore al 15% e frazioni granulometriche, relative alle pezzature superiori, in misura superiore al 10% della pezzatura stessa.

La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature. La percentuale di elementi piatti o allungati, la cui lunghezza sia maggiore di 4/5 volte lo spessore medio, non dovrà superare il 15% del peso di pietrischi e graniglie.

La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio; nella composizione granulometrica della sabbia dovrà essere posta ogni attenzione al fine di ridurre al minimo il fenomeno del bleeding (essudazione) nel calcestruzzo.

2) Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo- superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norme UNI vigenti secondo tali criteri non è consentito l'uso del gesso e dei suoi composti come additivi ritardanti così come non è consentito l'uso della soda come additivo accelerante.

3) I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 17/01/2018 (NTC 2018). In base alla norme suddette la Ditta appaltatrice è tenuta a qualificare i materiali e gli impasti di calcestruzzo prima dell'inizio dei lavori sottoponendo alla Direzione dei Lavori: i campioni dei materiali che saranno impiegati indicando provenienza, tipo e qualità dei medesimi, lo studio granulometrico degli inerti, il tipo ed il dosaggio del cemento, il rapporto acqua/cemento, il tipo ed il dosaggio degli additivi, i risultati delle prove preliminari di resistenza meccanica sui cubetti di calcestruzzo, la valutazione della durabilità del calcestruzzo secondo la norma UNI 7087.

Armature per calcestruzzo

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel

D.M. 17/01/2018 (NTC 2018).

È fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine

Le precedenti disposizioni valgono per tutti gli acciai da costruzione di cui al{legge}D.M.

17/01/2018 (NTC 2018).

È fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

§ 2.5.4 Decreto 23 giugno 2022 n. 256 (CAM – Acciaio)

Per gli usi strutturali è utilizzato acciaio 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%.

Detrito di cava o tout-venant di cava o di frantoio

Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto di impiegare detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione. Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per i materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindatura; per materiali duri la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale dei vuoti.

Prodotti di pietre naturali o ricostruite

La terminologia utilizzata ha il significato di seguito riportato, le denominazioni commerciali devono essere riferite a campioni, atlanti, ecc.

Marmo (termine commerciale): roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 3 a 4 (quali calcite, dolomite, serpentino).

Granito (termine commerciale): roccia fanero-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 6 a 7 (quali quarzo, felspati, felspatoidi).

Travertino: roccia calcarea sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare, da decorazione e da costruzione; alcune varietà sono lucidabili.

Pietra (termine commerciale): roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile.

Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle norme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma UNI EN 12670.

Prodotti per pavimentazione

Tutti i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi, contenenti il foglio informativo, che li proteggano da azioni meccaniche, umidità nelle fasi di trasporto, dopo *situ* e manipolazione prima della posa.

Materiali ferrosi

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere di prima qualità, esenti da scorie, soffiature, brecciate, paglie e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura e fucinatura, in particolare l'acciaio zincato quello utilizzato per le strutture degli arredi- giochi dovrà essere zincato a caldo e verniciato a fuoco ove prevista la verniciatura;

È fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

§ 5.1.10 Decreto 07 febbraio 2023 (CAM AU - Prodotti in acciaio)

I prodotti in acciaio hanno un contenuto minimo di materiale recuperato, ovvero riciclato, ovvero di sottoprodotto, inteso come somma delle tre frazioni, almeno pari a quanto di seguito indicato:

- 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.

Lavori in ferro

Il ferro e l'acciaio dolce delle qualità prescritte all'articolo "Qualità e Provenienza dei Materiali" dovranno essere lavorati diligentemente, con maestria, regolarità di forme, precisione di dimensione, e con particolare attenzione nelle saldature e bullonature. Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentassero il più leggero indizio d'imperfezione.

Per le ferramenta di qualche rilievo, l'Impresa dovrà preparare e presentare alla Direzione dei Lavori un campione, il quale, dopo approvato dalla Direzione dei Lavori stessa, dovrà servire da modello per tutta la provvista.

Per tutti i lavori in ferro, salvo contrarie disposizioni della Direzione dei Lavori, dovrà essere eseguita la coloritura a due mani di minio e a due mani successive ad olio di lino cotto con biacca e tinta a scelta.

Per i ferri da impiegare nella costruzione di opere in cemento armato vengono richiamate le norme contenute nel D.P.R. 380/2001 e s.m.i., e nel D.M. 17 gennaio 2018, avvertendo che la lavorazione dovrà essere fatta in modo che l'armatura risulti esattamente corrispondente per dimensioni ed ubicazione, alle indicazioni di progetto.

Prodotti per coperture discontinue (a falda)

Si definiscono prodotti per le coperture quelli utilizzati per realizzare lo strato di tenuta all'acqua nei sistemi di copertura e quelli usati per altri strati complementari.

Nel caso di contestazione si intende che le procedure di prelievo dei campioni, i metodi di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI citate di seguito.

Copertura in legno

Gli elementi strutturali lignei dovranno essere realizzati da azienda in possesso di qualifica del Servizio Tecnico Centrale del Ministero delle Infrastrutture come trasformatore di elementi lignei per uso strutturale (come richiesto dal D.M. 14/01/08 cap. 11.7). Ogni singolo elemento strutturale in legno dovrà essere opportunamente marcato con il marchio del trasformatore, con l'indicazione dello stabilimento di trasformazione e con una sigla per consentirne l'individuazione nello schema di montaggio e garantirne la rintracciabilità come richiesto dal sopra citato Decreto Ministeriale.

La fornitura sarà corredata, oltre che dall'attestato di denuncia attività dell'esecutore delle opere in legno rilasciata dal Servizio Tecnico Centrale del Ministero delle Infrastrutture, da dettagliati schemi di montaggio, piante, sezioni, particolari dei nodi strutturali ed indicazioni per il fissaggio dell'orditura redatti a cura della ditta incaricata dell'esecuzione delle opere in legno e conformemente a quanto previsto nei disegni strutturali.

Le operazioni di movimentazione, stoccaggio e posa degli elementi lignei devono avvenire secondo quanto riportato nelle indicazioni fornite dal produttore. La permanenza a terra del materiale ligneo deve essere più breve possibile in modo particolare per i componenti che andranno a vista. Le perline dovranno venire consegnate in cantiere al massimo due giorni prima della loro posa e subito coperte con teli appena poste in opera. Tutto il legno dovrà venire stoccato su fondo stabile e riparato con opportuni teli di nailon lasciando comunque il giro d'aria.

L'orditura primaria verrà realizzata in abete lamellare (GL24/GL28/GL32). Il legno utilizzato deve essere marcato CE in conformità alla norma EN 14080, con qualità a vista e sezione come da calcoli statici. Tutti i tagli e gli incastri verranno realizzati su impianti a controllo numerico in grado di assicurare ottima precisione.

L'orditura secondaria verrà realizzata in abete. Il legno utilizzato deve essere marcato CE in conformità alla norma EN 14080, con qualità a vista, sezione come da calcoli statici, con predisposte le teste sagomate e tutti i tagli e gli incastri occorrenti per dare le travi pronte per la messa in opera; tutti i tagli e gli incastri verranno realizzati su impianti a controllo numerico in grado di assicurare ottima precisione.

L'orditura secondaria verrà realizzata in travi uso "Fiume" di abete massiccio stagionato classe C22. Il legno utilizzato deve essere marcato CE secondo la norma EN 14081-1, prevalentemente fuori cuore, sez. 13x16cm (12x15cm dopo piallatura) disposto ad interasse di circa 66 cm (o altro) con predisposte le teste sagomate e tutti i tagli e gli incastri occorrenti per

dare le travi pronte per la messa in opera; tutti i tagli e gli incastri verranno realizzati su impianti a controllo numerico in grado di assicurare ottima precisione.

Fornitura e posa di primo tavolato in perline di abete, maschio e femmina, da 20 mm di spessore, larghezza lorda 150 mm o 180 mm, assortimento A/B DIN; le perline andranno fissate alle travi sottostanti con due chiodi per ogni incrocio con le travi. Il materiale deve essere marcato CE in conformità alla norma UNI EN 14915.

Tutto il materiale sopra descritto verrà trattato in stabilimento con una mano di impregnante protettivo all'acqua su tutta la superficie (tinta a scelta della DdL) e successivamente, alla fine delle operazioni di cantiere, con un'ulteriore mano di finitura all'acqua nelle parti a vista, avendo cura di ripetere tale operazione nelle porzioni maggiormente esposte a sole e pioggia. Sono comprese staffe, apparecchi di appoggio ed ancoraggio in acciaio, viti, chiodi ecc. come da disegni esecutivi. Le mensole per sorreggere le travi secondarie dei timpani verranno realizzate con profili in acciaio da fissare a secco alle parti in c.a. e successivamente rivestite con una trave in legno opportunamente scavata per mascherare il profilo in acciaio. Tutta la ferramenta verrà trattata con una mano di antiruggine (o zincate a caldo). Tutta la ferramenta piegata deve essere marcata CE secondo le corrispondenti norme armonizzate.

Smussatura irregolare manuale degli spigoli delle travi per dare l'aspetto simile alle travi "uso fiume". Lavorazione da eseguirsi su 2 (o 4) spigoli.

Trattamento delle superfici a vista di travi e perline con impregnante pigmentato bianco additivato con filtri anti UV per rendere minima la possibilità di ossidazione con conseguente ingiallimento delle superfici.

Infissi

Si intendono per infissi gli elementi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti, e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno.

Serramenti interni ed esterni

Dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto. In mancanza di prescrizioni si intende che devono rispondere in generale alla UNI 1173 e quindi:

a) per i serramenti interni:

per l'isolamento acustico alla norma UNI 1173.

per tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento alle norme UNI EN 1027, UNI EN 1026 e UNI EN 12211.

per la resistenza meccanica alle norme UNI EN 13126 ed UNI EN 107;

per le tolleranze dimensionali alla norma UNI EN 951;

per la planarità alla norma UNI EN 952;

per la resistenza all'urto corpo molle alla norma UNI EN 949;

per la resistenza al fuoco (misurata secondo la norma UNI EN 1634-1.

per resistenza al calore per irraggiamento alla norma UNI 8328, classe

b) per le porte esterne

per le tolleranze dimensionali alla norma UNI EN 951;

per la planarità alla norma UNI EN 952;

per la tenuta all'acqua, aria, resistenza al vento alle norme UNI EN 1027, UNI EN 1026 e UNI EN 12211;

per la resistenza all'antintrusione alla norma UNI 9569.

Prodotti per rivestimenti interni ed esterni

Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti - facciate) ed orizzontali (controsoffitti) dell'edificio.

I prodotti si distinguono a seconda del loro stato fisico in: rigidi (rivestimenti in pietra, ceramica, vetro, alluminio, gesso, ecc.); flessibili (carte da parati, tessuti da parati, ecc.); fluidi o pastosi (intonaci, vernicianti, rivestimenti plastici, ecc.); a seconda della loro collocazione in: per esterno; per interno; a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento in: di fondo; intermedi; di finitura.

Materiali in genere

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere. Questa voce comprende sia le nuove costruzioni che le ristrutturazioni di opere esistenti. In caso di ristrutturazione i materiali impiegati devono avere caratteristiche chimico-fisiche e meccaniche tali da non interferire negativamente con i materiali esistenti, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate.

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo Capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione Vedi Regolamento UE 305/2011.

§ 2.5 Decreto 23 giugno 2022 n. 256 (CAM - SPECIFICHE TECNICHE PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE)

Per i prodotti da costruzioni devono essere applicati i criteri e le verifiche specificati nel citato decreto.

VERDE

1. Oggetto dell'appalto

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutti i lavori, delle opere e delle provviste necessarie per l'esecuzione dell'intervento di restauro del giardino storico sottoposto a tutela ex art. 10 c.3 di Villa De Claricini a Bottenicco, Udine.

2. Categoria dell'appalto

La categoria prevalente delle opere viene individuata nella OS24 "Verde e arredo urbano".

3. Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori

L'appaltatore sarà libero di eseguire i lavori secondo l'ordine che riterrà più opportuno, fatta salva, alla Direzione dei Lavori medesimi, la facoltà di intervenire anche in questo mediante appositi ordini di servizio e di fissare speciali e determinati termini di esecuzione o di priorità, quando a suo insindacabile giudizio lo ritenga necessario.

PARTE TECNICA

4. RICERCHE E ANALISI

4.1 Il Visual Tree Assessment (VTA)

1. È un approccio metodologico d'indagine per la valutazione delle condizioni di stabilità di un albero. È sicuramente il più noto ma non l'unico, pertanto per armonizzare e rendere universalmente riconosciute le pratiche che portano alla espressione di un giudizio sul grado di pericolosità di una pianta è bene fare riferimento alle buone norme codificate dalla International Society of Arboriculture e che vengono raccolte col nome di "Tree Risk Assessment" o, semplicemente, secondo la dizione italiana, di Valutazione di stabilità. Obiettivo di queste pratiche è gestire il rischio che deriva da possibili cadute di alberi o di loro parti.

2. L'approccio metodologico della Valutazione di stabilità consiste principalmente nel riconoscimento dei sintomi che la pianta manifesta esternamente, avvantaggiandosi anche di indagini strumentali qualora il rilevatore lo ritenga necessario, per approfondire ulteriormente la fase diagnostica. Generalmente le indagini di valutazione di stabilità si possono inquadrare secondo le seguenti fasi:

- la fase anamnestica o raccolta informazioni sulla pianta e sul sito di radicazione;
- la fase diagnostica o analisi dei sintomi;
- la fase prognostica o previsione dell'evoluzione del decadimento tenendo conto quindi delle conseguenze sulla statica della pianta;
- la fase terapeutica ossia la prescrizione degli interventi per la risoluzione del problema rilevato;
- la fase di applicazione delle prescrizioni.

In funzione del grado di approfondimento dell'indagine valutativa, del contesto e della tipologia di fruizione si riconosce la seguente suddivisione tra analisi visiva e strumentale.

- Analisi speditiva;
- Analisi visiva;
- Analisi strumentale, da eseguire se nel corso dell'analisi visiva si riscontrano anomalie non direttamente visibili o quantificabili;
- Determinazione della Classe di Propensione al Cedimento.

3. Indagine strumentale (ad integrazione della indagine visiva)

Quando l'analisi visiva rileva anomalie che richiedono una più accurata indagine si interviene con l'utilizzo di strumenti che consentono di verificare lo stato di salute della pianta. In particolare, consentono una stima della localizzazione del problema (carie, etc.) e la sua espansione assiale. Il numero di rilevazioni e gli strumenti da utilizzare sono a discrezione del tecnico che esegue l'indagine, che opera al fine di ottenere dati utili alla diagnosi.

Tra gli strumenti e varie metodiche comunemente utilizzati possiamo trovare il martello a impulsi sonori, il dendrodensimetro, il tomografo sonico e il tomografo elettrico, la prova di trazione controllata (Pulling Test) e la valutazione dinamica della tenuta della zolla radicale, ispezioni radicali con getto d'aria compressa (tipo Air Spade).

- Tomografo sonico: Strumento che consente di eseguire un'indagine non invasiva, basata sulla velocità di propagazione di onde sonore attraverso i tessuti legnosi. Attorno al tronco sono posti alcuni sensori a contatto con il legno tramite chiodi infissi nella corteccia, in numero variabile da 2 a 24 a seconda delle sue dimensioni. Il tecnico, tramite un martello, batte su un sensore, determinando così un'onda sonora che si trasmette agli altri sensori passando per la sezione della pianta soggetta ad analisi. La velocità di propagazione varia in base alla densità del legno, per cui dipende dalle condizioni di alterazione del legno e dalla specie vegetale. I dati rilevati dai sensori sono trasmessi e rielaborati da un apposito software, che produrrà un tomogramma. Questo grafico riporta le condizioni di salute della pianta, rappresentando le zone con colori diversi a seconda che siano sane o più o meno degradate, segnalando anche eventuali cavità.

- Tomografo ad impedenza elettrica: Molto simile allo strumento precedente, ma invece di utilizzare l'onda sonora, sfrutta gli impulsi elettrici che attraversando il legno permettono di definirne lo stato. La misurazione viene eseguita mediante una serie di elettrodi disposti attorno al fusto e collegati all'alburno con appositi chiodi. Un campo elettrico viene indotto da due elettrodi e registrato a coppie dagli altri elettrodi inseriti. Per ogni misura viene calcolata la conducibilità elettrica, o il suo reciproco, la resistività. Il principio su cui si basa questa strumentazione è la diversa resistività del legno sano e di quello alterato. La maggiore o minore quantità di acqua nei tessuti determina la maggiore o minore resistività del legno. Cosicché il legno soggetto all'alterazione fungina contiene più acqua rispetto a quello sano. La tomografia ad impedenza elettrica, in abbinamento alla tomografia sonora, consente di disporre di un quadro diagnostico più preciso in quanto consente di comprendere meglio la natura delle anomalie strutturali rilevate da quest'ultima come tessuti in decadimento precoce o cavità.

5. MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI E DEI SERVIZI

1. Tutti gli interventi dovranno essere eseguiti da personale qualificato, in numero sufficiente e con attrezzature adeguate per il regolare e continuativo svolgimento delle opere.

Tutte lavorazioni e le forniture dovranno rispettare i requisiti di cui al DM n. 63 del 10 marzo 2020

Criteria Ambientali Minimi.

2. La Stazione Appaltante o la DL possono esigere la sostituzione del rappresentante dell'Appaltatore, del Direttore tecnico, del Direttore di cantiere, e del personale per incapacità, indisciplina o gravi negligenze. Nel caso ricorrano gravi e giustificati motivi, dovranno essere comunicati per iscritto all'Appaltatore, senza che per ciò gli spetti alcuna indennità, né a lui né ai suoi subalterni interessati.

3. È facoltà della DL sospendere temporaneamente l'avanzamento dei lavori qualora ritenga che, a causa di eventi naturali e delle condizioni meteorologiche, lo stato complessivo del terreno interessato dagli interventi, valutate tutte le possibili soluzioni tecniche, sia tale da non consentire la realizzazione degli interventi senza compromettere la qualità degli stessi, con particolare riferimento alla qualità del suolo ed alla sicurezza degli operatori. Tali sospensioni saranno preventivamente concordate con l'Appaltatore e regolarmente registrate con la firma della DL e della Direzione Tecnica. La sospensione di cui sopra blocca per il periodo concordato il decorrere dei termini per la conclusione dei lavori.

4. Le prescrizioni di cui al presente Capitolato, sono applicate in tutte le aree di intervento, indipendentemente che il soprassuolo interessato sia da considerarsi superficie boscata ai sensi della normativa vigente, o meno.

6. Durante l'esecuzione dei lavori sono da evitare accuratamente perdite accidentali di combustibile e olio minerale sul terreno, sia a seguito delle normali operazioni di rifornimento sia per la rottura di tubi idraulici presenti sui macchinari.

7. È vietato abbandonare nelle aree di intervento i rifiuti prodotti durante la permanenza del cantiere, che verranno invece raccolti ed avviati ad un corretto smaltimento.

8. È vietato l'interramento o la riduzione del volume di invaso di pozze, lame, raccolte d'acqua, procedendo all'eventuale ripristino.

9. Tutti gli interventi devono essere preferibilmente realizzati adottando, per l'uso di motoseghe e decespugliatori, carburanti e lubrificanti ecologici conformi alla normativa di cui alla Decisione della Commissione UE 26 aprile 2005, n.2005/360/Ce. Per i motori Otto a due e quattro tempi il combustibile ecologico è la cosiddetta "benzina alchilata".

5.1 Recinzioni temporanee di cantiere

1. La prima operazione da eseguire in cantiere, è quella di segnalare adeguatamente e completamente l'area di cantiere, compresa l'apposizione di segnaletica idonea ad indicare la presenza di cantieri mobili, con assoluto divieto di accesso ad estranei, nonché ogni informazione richiesta dalle norme in materia. L'area di cantiere può riguardare zone specifiche di intervento concordate con la DL.
2. Le modalità di segnalazione, indicazione, recinzione delle aree di cantiere, anche in aree diverse, sono stabilite dalla DL in accordo con l'Appaltatore.
3. È a carico dell'Appaltatore la predisposizione dei cantieri di lavoro, la fornitura e la posa come anche la manutenzione in perfetta efficienza di tutta la segnaletica, delle segnalazioni, delle recinzioni e delle strutture prescritte dal "Piano di sicurezza e coordinamento", se previsto, e/o dalle vigenti norme in materia di sicurezza, o ancora stabilite dalla DL.
4. Se richiesto dalla DL, si dovranno recintare completamente o parzialmente le aree interessate dall'intervento, da realizzarsi tramite paletti conficcati nel terreno e collegati da rete. I pali dovranno essere in legno o in ferro con un diametro rispettivamente di 6-8 cm e 8-10 mm, ed una lunghezza di 250-260 cm (quelli in legno appuntiti ad una estremità) dovranno essere piantati nel terreno per 50-60 cm, ad un interasse di 6-8 m, dovranno avere due traversi per controventatura ogni 5 pali e in tutti gli angoli. La rete dovrà essere metallica plastificata, cesata metallica o plastificata. In corrispondenza degli accessi carrabili dovranno essere posti dei cancelli in tubolare o profilato di ferro verniciato, montato su pilastri in scatolare con lato almeno di 12 cm, annegato in una fondazione di calcestruzzo di 100x100x60 cm. La recinzione temporanea può avvenire per lotti seguendo le aree di cantiere.
5. In caso l'area del cantiere non sia data in esclusiva all'Appaltatore, questi concorrerà alla realizzazione della recinzione temporanea di cantiere a seconda delle indicazioni della DL.
6. Si dovrà provvedere a mantenere in efficienza la recinzione temporanea di cantiere durante tutta la durata dei lavori, ripristinandola immediatamente dopo ogni eventuale danneggiamento, anche se questo è causato da terzi.
7. Al termine dei lavori, previa autorizzazione della DL, dovrà essere rimossa la recinzione temporanea di cantiere e tutta la segnalazione di qualsiasi genere apposta; la rimozione effettuarsi anche al termine dei lavori sin zone specifiche, nelle quali la DL.
8. Dovrà essere permesso l'accesso al cantiere, in qualsiasi momento alla DL o ad altri soggetti debitamente autorizzati, per effettuare controlli.

5.2 Perimetrazione delle aree di intervento. Modifiche delle aree di intervento

1. Le aree di intervento valutate in termini di superficie sono quelle previste negli elaborati progettuali nei quali sono individuate le aree e sono descritti i tipi di lavorazioni previste per ogni area.
2. I perimetri delle aree, riportati negli elaborati, devono essere considerati indicativi e la loro esatta individuazione sul terreno, avviene a carico dell'Appaltatore su indicazione e con l'approvazione della DL all'inizio dell'intervento riferibile all'area medesima. Ogni area è individuata in modo univoco con apposita numerazione negli elaborati progettuali, da riportarsi nella documentazione contabile a cura della DL.
3. La perimetrazione puntuale delle aree di intervento è effettuata, a totale carico e spese dell'Appaltatore, tramite segnalazioni univoche ed approvate dalla DL (picchetti, segni su piante esistenti, nastri, ecc.). Le operazioni di perimetrazione saranno realizzate secondo le indicazioni della DL con gli strumenti ritenuti più idonei e comunque tali da garantire la corrispondenza con le previsioni progettuali. E' ammessa una differenza massima di m 1 tra la posizione prevista negli elaborati e la posizione sul terreno della linea di confine, a patto che tale differenza sia compensata da corrispondente variazione in altra posizione, per cui la superficie di intervento sulla singola area deve essere quella complessiva prevista negli elaborati progettuali, e siano rispettate le distanze previste nelle singole aree. Tale modifica è autorizzata dalla DL senza ulteriori adempimenti.
4. Per ogni area sono indicate negli elaborati progettuali le distanze minime di legge obbligatorie da rispettare nella tracciatura del perimetro di intervento (distanza dai confini di proprietà, distanza da canali consortili, distanza da strade pubbliche, ecc.).
5. La DL, una volta ultimate le operazioni di perimetrazione, provvede alla approvazione delle stesse ed alla annotazione ai fini contabili, e ne dà riscontro scritto all'Appaltatore.
6. Eventuali modifiche nella forma (perimetro) delle aree, sono ammesse solo a seguito di eventi non prevedibili al momento della progettazione o dell'esecuzione e tali da rendere necessarie le variazioni, fatto salvo che la superficie della singola area deve comunque risultare quella prevista negli elaborati progettuali. Se non è possibile il mantenimento della

superficie dell'area, la superficie in diminuzione o in aumento dovrà essere comunque compensata ampliando o riducendo una o più delle aree rimanenti, in modo che la superficie complessiva di intervento resti invariata, così come il numero di piante previste. Tali modifiche devono in ogni caso essere tempestivamente segnalate e valutate dall'Appaltatore, dalla DL e dal RUP.

7. Gli interventi nelle singole aree, individuate al termine dei lavori anche a seguito di eventuali modifiche ed oggetto di intervento, saranno approvate dalla DL ed accettate dall'Appaltatore e saranno oggetto della misurazione e della valutazione dei lavori a misura di cui al presente Capitolato Speciale.

8. La DL, al termine degli interventi previsti in ogni area, provvede immediatamente o appena possibile ad indicare nella documentazione contabile: gli interventi conclusi, la loro regolarità, gli alberi effettivamente interessati dall'intervento e le eventuali variazioni avvenute.

5.3 Periodi di intervento

1. Le particolarità di interventi previsti devono tenere in considerazione di arrecare minor disturbo all'avifauna.

2. Prima dell'inizio delle operazioni, l'Appaltatore provvede alla stesura di specifico cronoprogramma che deve essere approvato dalla DL.

3. Eventuali deroghe al cronoprogramma approvato per la realizzazione degli impianti e delle opere accessorie sono autorizzate dalla Stazione Appaltante in accordo con la DL.

4. Le sospensioni saranno preventivamente concordate con l'Appaltatore e regolarmente registrate con la firma della DL e della Direzione Tecnica. La sospensione di cui sopra blocca per il periodo concordato il decorrere dei termini per la conclusione dei lavori.

5.4 Attrezzature e macchinari utilizzabili

1. Per l'esecuzione degli interventi le attrezzature ed i macchinari utilizzabili sono i seguenti: motosega, decespugliatore e affini; trattore, verricello, o macchine assimilabili; trattore con rimorchio forestale, o macchine assimilabili; mini escavatore, escavatore, rullo per il costipamento del materiale; trivella; macchina per il trapianto del postime; trattore attrezzato con trinciaerba; trattorino tagliaerba; botte per adacquamento, sistemi di irrigazione mobile; autocarro per il trasporto di materiale, attrezzature, inerti, ecc.; utensili vari ad uso personale.

2. L'uso di macchinari ed attrezzature diverse da quelle indicate, ai fini soprattutto della tutela del terreno da costipamento, deve essere autorizzato dalla DL.

5.5 Pulizia generale

1. Prima di eseguire qualunque tipo di lavorazione l'area di intervento andrà pulita da materiali estranei (macerie, plastica, vetro, materiale metallico, liquidi inquinanti, ecc.), che siano visibili e rimovibili dal terreno, anche in pezzi.

2. Il materiale di risulta della pulizia dovrà essere totalmente trattato, tramite rimozione e conferimento in luogo idoneo indicato dalla DL. Non è consentito l'accumulo nell'area di cantiere di materiale estraneo di qualsiasi genere non trattato.

3. Eventuali materiali estranei rinvenuti anche nelle fasi successive di lavorazione dovranno essere totalmente trattati, tramite rimozione e conferimento in luogo idoneo indicato dalla DL.

4. A mano a mano che si procede con i lavori, l'Appaltatore è tenuto a mantenere pulita l'area, evitando in modo assoluto di disperdere nel terreno oli, benzine, plastiche o altro materiale inquinante, facendo particolare attenzione alle acque di lavaggio che dovranno essere convogliate in modo da non depositarsi sull'area. L'Appaltatore è tenuto a rimuovere tempestivamente tutti i residui di lavorazione di qualsiasi genere, gli utensili utilizzati e nel caso emergano materiali estranei, anche questi dovranno essere rimossi.

5. Alla fine dei lavori tutte le aree ed i manufatti che siano stati in qualche modo imbrattati, a causa delle lavorazioni o che presentino materiali estranei di qualsiasi genere, dovranno essere accuratamente puliti.

6. I materiali di risulta dovranno essere allontanati e portati alle pubbliche discariche o in altre aree attrezzate o comunque smaltiti secondo le prescrizioni della DL.

5.6 Difesa della parte epigea ed ipogea degli alberi e arbusti esistenti

1. Durante tutte le altre operazioni previste dal presente appalto, si dovrà assicurare di non rovinare le piante arbustive ed arboree già presenti nelle aree e che dovranno rimanere in piedi, e che il transito con qualsiasi mezzo e modalità non comporti danni alle piante rilasciate, ed al terreno non oggetto di lavorazione. A tale scopo è vietato il transito, il deposito anche

temporaneo di materiale ed attrezzatura, la sosta anche temporanea di qualsiasi mezzo, qualsiasi tipo di sversamento entro un raggio minimo di 2,5 metri dalla base del fusto o dalla base degli arbusti. Nel caso in cui sia indispensabile, a giudizio della DL, transitare con dei veicoli ad una distanza inferiore a 2,5 m dalla base del fusto o dalla base degli arbusti, il terreno deve essere ricoperto uniformemente con uno strato di materiale drenante (esempio sabbia) con uno spessore minimo di 20 cm, sul quale andranno fissate tavole in legno. Al termine del transito dei veicoli si deve rimuovere al più presto tutto il materiale protettivo e deve essere eseguita una leggera scarificazione manuale del suolo, avendo cura di non ledere le radici.

2. Gli scavi previsti dalle lavorazioni (scavi per la messa a dimora delle piante) saranno eseguiti ad una distanza minima di 2,5 m dalla base del fusto o dalla base degli arbusti preesistenti. Distanze inferiori devono essere autorizzate dalla DL.

3. Durante l'esecuzione di tutti gli scavi, si avrà cura di non danneggiare in nessun modo le radici più grosse (oltre i 5 cm di diametro). Le radici rotte devono essere immediatamente recise con un taglio netto, eseguito con utensili affilati e disinfettati (soluzione con Sali di ammonio quaternari o simili). Le radici non devono restare esposte all'atmosfera per più di 48 ore, nella fase vegetativa e una settimana nel periodo di riposo vegetativo. Per tempi di esposizione più lunghi occorre proteggere le rizosfere esposte tramite teli di juta grossa o con doppio strato di cartoni da mantenere entrambi sempre umidi.

4. Se richiesto dalla DL, alcune piante di particolare valore presenti all'interno dell'area di intervento, da conservare e adeguatamente indicate e/o segnalate, devono essere singolarmente protette, onde impedire danni provocati durante i lavori (escoriazioni del tronco, rottura di rami, danni alle radici, ecc...), con una rete da cantiere in plastica o altra recinzione invalicabile alta almeno 150 cm posta ad almeno due metri di distanza dalla base del fusto, o con altre modalità indicata dalla DL. Nel caso in cui la DL, ritenga che non vi sia spazio sufficiente per la recinzione, il tronco degli alberi dovrà essere protetto mediante un'incamiciatura di tavole di legno di almeno 3 m di altezza o comunque ad una altezza tale da proteggere adeguatamente il fusto, su tutti i lati, con spessore di almeno 3-5 cm, saldamente unite fra loro e al fusto a cui sono avvicinate con interposizione di materiale cuscinetto (gomma), facendo attenzione a non appoggiare le tavole direttamente sulle radici. I rami o le branche più piccole, che interferiscono con i lavori, dovranno essere sollevati o piegati fino a quanto consenta la flessibilità del legno senza provocarne lo schianto o la creazione di crepe. Le parti della pianta piegate andranno fissate con funi di diametro adeguato al peso della chioma da sostenere, avendo cura di interporre del materiale cuscinetto nei punti di legatura. Appena sono terminati i lavori, o nel caso di lunghe sospensioni, le legature andranno rimosse e portate in pubblica discarica. Alla ripresa dei lavori, le legature dovranno essere ripristinate nuovamente.

5. È fatto assoluto divieto di inserimento nei tronchi o nei rami di chiodi, arpioni o altro; come anche la legatura con corde o cavi di varia natura senza apposita protezione con materiale cuscinetto.

6. È fatto assoluto divieto di accensione di fuochi nelle aree di intervento.

7. Nel caso in cui prima dell'inizio dei lavori nell'area di intervento si rilevino piante di qualsiasi dimensione già danneggiate, sofferenti, pericolanti è fatto obbligo all'Appaltatore segnalarne la presenza alla DL, con la stesura di scheda sintetica accompagnata da documentazione fotografica tale da individuare in modo univoco la pianta e la relativa criticità. La DL potrà sospendere le lavorazioni in caso di presenza di piante pericolose per l'incolumità degli operatori, dandone immediata comunicazione alla Stazione Appaltante per le determinazioni del caso, compreso l'eventuale obbligo di messa in sicurezza delle piante interessate.

5.7 Sanzioni per danni al verde esistente

1. La DL provvederà in qualsiasi momento alla rilevazione di eventuali danni arrecati alle singole piante esistenti e da rilasciare, purché evitabili, che verranno elencati di volta in volta in un prospetto (Verbale di rilievo danni) da sottoscrivere dalle parti in causa con le eventuali controdeduzioni. L'elenco in parola servirà di base per le operazioni di collaudo.

2. Per ogni danno arrecato alle piante, se evitabile, l'Appaltatore pagherà alla Stazione Appaltante il corrispettivo previsto dal Regolamento del Verde Comunale, se presente, oppure ricavabile dall'applicazione di Regolamenti applicabili al caso o di metodi di stima del danno più diffusi. Se previsto dalla fattispecie, inoltre potrà essere passibile di contravvenzione forestale ai sensi delle vigenti normative.

3. Sono comunque fatte salve tutte le norme riguardanti la conservazione e la tutela dell'ambiente a qualsiasi titolo applicabili.

5.8 Difesa di manufatti e percorsi esistenti

1. Per manufatti e percorsi esistenti si intendono quelli presenti nelle aree di intervento e nelle aree di accesso alle stesse, comunque interessate dal cantiere di realizzazione dei lavori.
2. Durante la realizzazione degli interventi è vietato qualsiasi danneggiamento, alterazione, manomissione, riduzione dei manufatti e dei percorsi presenti nelle aree di intervento, nelle zone limitrofe, nei percorsi di accesso alle aree di cantiere, nelle aree di stoccaggio e di lavorazione.^[1]_[SEP]
3. Le lavorazioni che possono interessare direttamente manufatti e percorsi esistenti, devono essere realizzate in modo da non danneggiare le opere medesime, ponendo in essere tutti gli accorgimenti necessari, secondo le indicazioni della DL, che può prescrivere accorgimenti particolari (copertura temporanea di percorsi esistenti, modifica delle vie di accesso, modifica delle aree di stoccaggio, ecc.).
4. Nel caso di cui al comma precedente, prima dell'inizio delle lavorazioni, l'Appaltatore informerà la DL della presenza di tali opere, e la DL darà le necessarie prescrizioni al fine della salvaguardia delle stesse e delle necessarie operazioni richieste.
5. Nel caso in cui prima dell'inizio dei lavori nell'area di intervento si rilevino danneggiamenti di qualsiasi genere ai manufatti ed ai percorsi esistenti, è fatto obbligo all'Appaltatore segnalarne la presenza alla DL, con la stesura di scheda sintetica accompagnata da documentazione fotografica tale da individuare in modo univoco il manufatto e la relativa criticità.

5.9 Obbligo di ripristino di manufatti e percorsi esistenti

1. Nel caso in cui durante qualsiasi fase degli interventi si determinino danneggiamenti, alterazioni, manomissioni, riduzioni di manufatti e percorsi esistenti, l'Appaltatore è obbligato al totale ripristino delle stesse, a proprie cure e spese, salvo che il fatto non costituisca qualsivoglia forma di illecito, nel qual caso vengono applicate le relative sanzioni.
2. La DL provvederà in qualsiasi momento alla rilevazione di eventuali danni arrecati ai manufatti ed ai percorsi esistenti, purché evitabili, che verranno elencati di volta in volta in un prospetto (Verbale di rilievo danni) da sottoscrivere dalle parti in causa con le eventuali controdeduzioni. L'elenco in parola servirà di base per le operazioni di collaudo.
3. Sono fatte salve tutte le norme inerenti la gestione e la salvaguardia di manufatti di qualsiasi genere (come arredo urbano, lampioni, linee elettriche, manufatti a servizio di linee tecnologiche, ecc.).

5.10 Accesso alle aree di intervento. Difesa del terreno

1. Le vie di transito sono i percorsi per l'accesso alle aree di intervento ed all'interno di queste con qualsiasi mezzo necessario, per il trasporto di personale, mezzi, attrezzature, materiale vegetale, ecc., per effettuare tutte le lavorazioni di progetto, per gli stoccaggi di materiale anche al di fuori delle aree di intervento e comunque per ogni operazione prevista dal presente appalto.
2. Lungo le vie di transito ed in tutte le aree di intervento, è vietato qualsiasi movimento di terreno, scavo, riporto, interrimento, scorticatura superficiale del terreno, non reso necessario per quanto previsto in appalto. Qualsiasi modificazione dell'orografia originaria del terreno, se evitabile e se non autorizzata, è sanzionabile ai sensi delle normative vigenti, anche in materia ambientale. Nel caso dei suddetti danni al terreno l'Appaltatore è comunque obbligato al ripristino dello stato originario.
3. Per l'effettuazione di particolari lavorazioni e/o per il raggiungimento di zone di intervento altrimenti inaccessibili, è consentita la realizzazione di passaggi o strutture temporanei con interventi limitati, ad esempio rimozione temporanea di manufatti, predisposizione di punti di attraversamento temporanei, limitate risagomature del terreno, previa autorizzazione della DL.
4. Al termine degli interventi ed in ogni caso quando non sia più necessaria la presenza delle modifiche di cui al comma precedente, è obbligatorio la rimozione delle strutture ed il ripristino delle condizioni originarie.
5. Per l'accesso alle aree di intervento ed i movimenti al loro interno, potranno essere utilizzati percorsi ciclo-pedonali esistenti, ponendo la massima attenzione a non provocare danni di alcun genere. Nel caso in cui durante qualsiasi fase degli interventi si determinino danneggiamenti, alterazioni, manomissioni, ai percorsi esistenti, l'Appaltatore è obbligato al totale ripristino degli stessi, a proprie cure e spese, salvo che il fatto non costituisca qualsivoglia forma di illecito, nel qual caso vengono applicate le relative sanzioni. In tal caso su indicazione della DL possono essere approntate ^[1]_[SEP] procedure di protezione temporanea quali ad esempio la copertura del percorso con sabbia o altri elementi drenanti, la copertura con assi

di legno, ecc.

6. È fatto assoluto divieto di accesso alle aree di intervento con mezzi meccanici con peso palesemente superiore alla portanza del terreno, in giornate di pioggia e con terreno bagnato. È altresì fatto divieto assoluto di sversamento a terra di oli, combustibili, ed inquinanti in genere, ed il rilascio di rifiuti di qualsiasi genere. E' altresì obbligatorio, nello svolgimento delle operazioni previste, l'utilizzo per quanto possibile dei medesimi tracciati, al fine di concentrare i passaggi sulla minor superficie possibile e limitare il costipamento del terreno. Nel caso in cui durante qualsiasi fase degli interventi si determinino evidenti danneggiamenti, alterazioni, manomissioni, al terreno delle aree oggetto di impianto, l'Appaltatore è obbligato al totale ripristino dello stesso, a proprie cure e spese, salvo che il fatto non costituisca qualsivoglia forma di illecito, nel qual caso vengono applicate le relative sanzioni.

7. La DL provvederà in qualsiasi momento alla rilevazione di eventuali danni arrecati al terreno ed ai percorsi esistenti, purché evitabili, che verranno elencati di volta in volta in un prospetto (Verbale di rilievo danni) da sottoscrivere dalle parti in causa con le eventuali controdeduzioni. L'elenco in parola servirà di base per le operazioni di collaudo.

8. Per la valutazione di danni evitabili al terreno, compreso lo sversamento di combustibile e olio minerale sul terreno, sia a seguito delle normali operazioni di rifornimento sia per la rottura di tubi idraulici presenti sui macchinari e l'abbandono di rifiuti prodotti durante la permanenza del cantiere di utilizzazione, per cui non è possibile il ripristino nella situazione precedente al danno stesso, e la determinazione delle relative sanzioni, si farà riferimento alle norme vigenti, a eventuali regolamenti locali o interni alla Stazione Appaltante, ad eventuali accordi da stabilirsi in sede di contratto d'appalto, fatti comunque salvi diritti e gli interessi di terzi.

5.11 Abbattimento di alberi e arbusti

1. Nel caso di abbattimento di alberi, l'Appaltatore sulla base del progetto e degli elaborati a sua disposizione, dovrà localizzare le piante da eliminare, contrassegnandole con apposito marchio (segno di vernice visibile) sul tronco. In seguito, con la Direzione Lavori, verranno controllate le piante individuate e solo dopo approvazione, si potrà procedere agli abbattimenti.

2. La Direzione Lavori si riserva la facoltà di cambiare le piante da abbattere o di aumentarne o diminuirne il numero, tali modifiche saranno valutate in contabilità. L'epoca di abbattimento delle piante viene stabilita dal cronoprogramma, in caso non sia evidenziato, si potranno abbattere in qualunque periodo dell'anno, con particolare attenzione nei mesi compresi tra marzo e luglio, per salvaguardare l'eventuale fauna. Le piante giudicate pericolose dal progetto o dalla Direzione Lavori andranno abbattute nel più breve tempo possibile. L'Appaltatore stesso dovrà far notare alla Direzioni lavori le piante sospette di instabilità o portatrici di patologie gravi e contagiose.

3. Nel caso di estirpo di arbusti, l'Appaltatore sulla base del progetto e degli elaborati a sua disposizione, dovrà localizzare le piante da eliminare, contrassegnandole con apposito marchio (nastro segnaletico ben ancorato) sul fusto. In seguito con la Direzione Lavori verranno controllate le piante individuate e solo dopo approvazione, si potrà procedere agli abbattimenti.

4. In seguito all'abbattimento di alberi o arbusti si dovrà sradicare il ceppo oppure si dovrà trivellare con idonea macchina operatrice (fresaceppi) a seconda delle disposizioni della Direzione Lavori.

5. Prima di intraprendere i lavori di asportazione del ceppo, l'Appaltatore è tenuto ad assicurarsi presso la Direzione Lavori, presso gli Uffici Tecnici Pubblici e presso le aziende proprietarie di reti di urbanizzazione, sulla presenza nell'area di intervento di manufatti, reti, tubazioni, cavidotti, pozzetti, o qualsiasi altro elemento interrato, quindi individuarne la posizione tramite rilievi, apparecchiatura elettromagnetica, o sondaggi manuali onde evitare di danneggiarli durante i lavori.

6. Al termine delle operazioni, se necessario, dovrà essere ripristinata la morfologia del terreno anche con riporti di suolo, inoltre dovranno essere allontanati tutti i residui della vegetazione, compreso gli inerti affiorati durante gli scavi e portati alla Pubblica Discarica o altro luogo indicato dalla Direzione Lavori (impianti di compostaggio autorizzati, ...). Nel caso la pianta da abbattere sia colpita da patologie di facile propagazione occorre seguire alcune precauzioni igienico sanitarie: il periodo di intervento è in relazione al momento in cui il patogeno è meno portato alla propagazione, andranno eliminate anche tutte le radici principali, fino a dove la Direzione Lavori riterrà opportuno, tutto il materiale ottenuto dalle operazioni di abbattimento dovrà essere immediatamente eliminato con il fuoco o portato alla Pubblica discarica con mezzi coperti e immediata interrato. La Direzione Lavori potrà richiedere anche lo spargimento di prodotti disinfettanti all'interno dello scavo.

7. Per le attività di abbattimento si dovrà fare riferimento alla normativa di settore vigente come

ad esempio eventuale Piano e Regolamento del Verde comunale.

8. In sintesi prima di procedere all'abbattimento di un albero si obbliga a seguire le seguenti indicazioni:

- L'abbattimento, come del resto la sramatura, è un'operazione consentita solo a chi sia veramente esperto per i gravi pericoli di infortunio che si corrono e necessita preventivare tutte le fasi operative ed in particolare prima di procedere all'abbattimento bisogna considerare quanto segue:

- nell'area di lavoro devono trovarsi solo gli addetti all'abbattimento e nell'area di caduta non deve trovarsi nessuno;
- circoscrivere e segnalare l'area entro la quale non devono trovarsi persone o cose: il raggio deve essere di almeno due volte e mezzo l'altezza dell'albero;
- determinare la direzione di caduta e le vie di scampo.

Inoltre si deve tenere presente:

- la pendenza del terreno e la situazione circostante, perciò la posizione di altri alberi, edifici, cavi elettrici ecc.;
- direzione e velocità del vento (non abbattere con vento forte).

Dell'albero bisogna esaminare:

- l'inclinazione e dimensioni della chioma;
- eventuale ramificazione insolitamente fitta, la crescita asimmetrica, i difetti del legno;
- ramificazione insolitamente sviluppata e/o crescita asimmetrica;
- lo stato di salute: va prestata un'attenzione particolare in caso di danni al tronco o di legno morto;
- eventuale carico di neve.

Si deve preparare la motosega, assicurandovi che:

- vi sia abbastanza carburante nel serbatoio;
- che l'olio per lubrificare la catena sia sufficiente;
- la catena sia tesa e affilata correttamente.

9. Quindi, per i tronchi piccoli si deve procedere con il taglio obliquo, per i tronchi grossi si esegue invece la cerniera che funge da articolazione e guida l'albero al suolo in modo mirato. La cerniera viene realizzata intagliando prima la tacca che determina la direzione di caduta e poi eseguendo l'incisione del taglio di abbattimento.

Due annotazioni:^[1]_[SEP]

-la cerniera deve avere uno spessore di almeno 1/10 del diametro del tronco; è importante non tagliare la cerniera, poiché l'albero inciso potrebbe non essere più stabile e cadere improvvisamente in una direzione imprevista.

10. Importanti avvertenze: durante il depezzamento e la sramatura occorre tener conto delle tensioni cui sono sottoposti tronco e rami, valutando le zone sollecitate a compressione e a tensione.

11. Nell'uso della motosega l'operatore deve proteggersi con idonei dispositivi di protezione individuali (dpi) indossando:^[1]_[SEP]

- pantaloni con imbottitura antitaglio per assicurare la protezione delle gambe;
- giubbotto da lavoro di colore vistoso;
- calzature con suola antiscivolo, punta antischiacciamento e protezione antitaglio per la salvaguardia dei piedi;^[1]_[SEP]
- guanti antitaglio per la protezione delle mani;
- elmetto con visiera per il riparo della testa contro la caduta di rami e per la protezione del viso dalla proiezione di materiali;^[1]_[SEP]
- cuffie antirumore per la protezione dell'udito. Durante i trasferimenti il motore deve essere spento, la catena della motosega bloccata agendo sull'apposito freno e la barra di taglio orientata all'indietro. Durante le brevi pause con motore acceso, bisogna bloccare sempre la catena con il freno di sicurezza.

6. QUALITÀ E PROVENIENZA DEL MATERIALE AGRARIO E VEGETALE

1.L'Appaltatore è tenuto a fornire tutto il materiale indicato negli elaborati progettuali, nella quantità necessaria a realizzare l'opera. Tutti i materiali occorrenti per i lavori dovranno essere della migliore qualità esistente in commercio, omogenei, privi di difetti e in ogni caso di qualità uguale o superiore a quella prescritta dal presente Capitolato, dal progetto o dalle normative vigenti e devono essere accettati, dalla Direzione Lavori.

2. L'Appaltatore è libero di scegliere la provenienza del materiale purché, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, i materiali siano della qualità specificata nel capitolato d'appalto.
3. L'Appaltatore è obbligato a notificare la provenienza dei materiali alla Direzione Lavori, in tempo utile; quest'ultima, se lo riterrà necessario, potrà fare un sopralluogo con l'Appaltatore sul luogo di provenienza del materiale da impiegare, prelevando anche dei campioni da far analizzare a spese dell'Appaltatore. L'Appaltatore è tenuto, in qualunque caso, a presentare i certificati delle analisi eseguite sul materiale prima della spedizione del materiale stesso, se richiesto dalla Direzione Lavori; saranno accettati senza analisi i prodotti industriali standard (concimi minerali, fitofarmaci, ecc.) imballati e sigillati nell'involucro originale del produttore. L'Appaltatore deve rispettare le disposizioni del DM 19 aprile 2000, n. 145 e ss. mm. e ii. del "Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici" agli articoli 16 e 17.
4. L'approvazione dei materiali presso i fornitori o in cantiere, non sarà considerata come definitiva. La Direzione Lavori si riserva la facoltà di scartare quei materiali che si siano alterati, per qualunque ragione durante il trasporto, o dopo l'introduzione in cantiere. La Direzione Lavori si riserva il diritto in qualsiasi momento di verificarne le caratteristiche tecniche. 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.
5. Nel caso in cui venisse accertata la non corrispondenza alle prescrizioni contrattuali dei materiali e delle forniture accettate e già poste in opera, si procede come disposto dagli artt. 18 e 19 del DM 19 aprile 2000, n. 145 e ss. mm. e ii. del "Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici".
6. Lo smaltimento degli imballaggi in cui è stato trasportato tutto il materiale è a completo carico dell'Appaltatore.

6.1 Terre e substrati di coltivo

1. Per substrato di coltivazione si intende quel materiale di origine vegetale (terricciati di letame, terricciati di castagno, terricciati di bosco, torba) o altri substrati indicati nel D.Lgs. 29 aprile 2006, n. 217 in purezza o con aggiunta di componenti minerali (sabbia, argilla espansa, vermiculite, pomice, ecc.), miscelati tra loro in proporzioni note al fine di ottenere un substrato idoneo alla crescita delle piante che devono essere messe a dimora. ^[SEP]Se il materiale viene fornito confezionato, l'etichetta deve riportare tutte le indicazioni prescritte per legge. Nel caso in cui il materiale sia presentato sfuso, l'Appaltatore deve fornire alla Direzione Lavori il nome del produttore e l'indirizzo, la quantità, il tipo di materiale, le caratteristiche chimico-fisiche (pH, Azoto nitrico e ammoniacale, Fosforo totale, Potassio totale, Conducibilità elettrica in estratto a saturazione (Ece), e quant'altro richiesto dalla Direzione Lavori) e i loro valori, da eseguire a proprie spese, secondo i metodi normalizzati dalla Società Italiana della Scienza del Suolo (S.I.S.S.).
2. Il substrato, una volta pronto per l'impiego, dovrà essere omogeneo al suo interno. ^[SEP]Per ogni partita di torba dovrà essere indicata la provenienza, il peso specifico, la percentuale in peso della sostanza organica, gli eventuali additivi.
3. Si potranno utilizzare anche compost provenienti da rifiuti organici e fanghi provenienti da impianti di depurazione civile, nel rispetto delle prescrizioni analitiche e di processo di cui alla Delibera del Comitato Interministeriale del 27 luglio 1984 emanata in autorizzazione a quanto disposto dal DPR 915/82 e ss.mm. e ii., previa autorizzazione scritta della Direzione Lavori, escludendo comunque le superfici a prato a diretto contatto con il pubblico (campi-gioco, impianti sportivi, giardini, ecc.).
4. Il substrato di coltivazione standard dovrà contenere circa il 20 % di torba, il 10% di compost, 10 % di sabbia di fiume vagliata, 60 % di terricci vari, aggiunta di concime minerale complesso (12:12:12 + 2 Mg) a lenta cessione, con pH neutro, la sostanza organica dovrà essere in stato idoneo di umificazione, inoltre la miscela dovrà essere macinata e vagliata. Questa composizione dovrà essere modificata secondo le indicazioni progettuali o della Direzione Lavori in relazione al tipo di pianta che dovrà ospitare il terriccio.
5. Le quantità di substrato di coltivazione, se non indicate in progetto, sarà stabilita dalla Direzione Lavori di volta in volta, in relazione all'analisi del suolo, al tipo di impianto, ecc. Per quanto riguarda la torba acida questa dovrà essere del tipo "biondo", poco decomposta, fatto salvo quanto diversamente specificato nel progetto o richiesto dalla Direzione Lavori. I substrati di coltivazione saranno misurati in volume di materiale, effettivamente sparso nel terreno, espresso in litri.

6.2 Concimi

1. Per concime si intende qualsiasi sostanza, naturale o sintetica, minerale od organica, idonea a fornire alle colture l'elemento o gli elementi chimici della fertilità a queste necessarie per lo svolgimento del loro ciclo vegetativo e produttivo. I concimi dovranno essere di marca nota sul mercato nazionale, forniti nei loro involucri originale di fabbrica con sopraindicate tutte le caratteristiche di legge. I materiali impiegati dovranno rispettare le caratteristiche prescritte nel D.Lgs. 29 aprile 2006, n. 217 di revisione della disciplina in materia di fertilizzanti.

2. La Direzione Lavori si riserva la facoltà di modificare le dosi di concime e/o la loro qualità, sia durante le fasi di impianto che durante il periodo di manutenzione, se previsto. I concimi saranno misurati a peso di materiale, effettivamente sparso sul terreno, espresso in chilogrammi.

6.3 Ammendanti e correttivi

1. Per ammendanti e correttivi si intende qualsiasi sostanza naturale o sintetica, minerale od organica, capace di modificare e migliorare le proprietà e le caratteristiche chimiche, fisiche, biologiche, e meccaniche di un terreno. Gli ammendanti e correttivi più noti sono: letame (essiccato, artificiale), ammendante compostato misto, torba (acida, neutra, umificata), marne, calce agricola, ceneri, gessi, solfato ferroso. Di tutti questi materiali dovrà essere dichiarata la provenienza, la composizione e il campo di azione e dovranno essere forniti preferibilmente negli involucri originali secondo le normative vigenti. Per quanto riguarda il letame, questo deve essere bovino, equino o ovino, ben maturo (almeno 9 mesi) e di buona qualità, privo di inerti o sostanze nocive. Il compost deve essere di materiale vegetale, ben maturo, umificato aerobicamente e vagliato con setacci di 20 mm di maglia, deve essere esente da sostanze inquinanti o tossiche. Per il compost e il letame la Direzione Lavori si riserva il diritto di giudicarne l'idoneità, ordinando anche delle analisi se lo ritenga necessario. Le quantità e la qualità di ammendanti e correttivi, se non indicate in progetto, saranno stabilite dalla Direzione Lavori di volta in volta, in relazione all'analisi del suolo, al tipo di impianto, alla stagione vegetativa, ecc.

2. I materiali impiegati dovranno rispettare le caratteristiche prescritte nel D.Lgs. 29 aprile 2006, n. 217 di revisione della disciplina in materia di fertilizzanti.

3. Gli ammendanti e correttivi saranno misurati in peso del materiale secco, effettivamente miscelato al terreno di cantiere, espresso in chilogrammi se forniti sfusi, in litri se forniti in sacchi.

6.4 Acqua

1. Il Committente fornirà gratuitamente una o più prese d'acqua all'Appaltatore nel luogo dei lavori. Qualora questa non fosse disponibile, l'impresa si approvvigionerà con mezzi propri. L'acqua da impiegare per l'irrigazione non dovrà contenere sostanze inquinanti o nocive per le piante o sali nocivi oltre i limiti di tolleranza di fitotossicità relativa. Se richiesto dalla Direzione Lavori l'Appaltatore dovrà effettuare un controllo periodico dell'acqua e dovrà fornire analisi effettuate secondo le procedure normalizzate dalla Società Italiana di Scienza del Suolo (S.I.S.S.). Potranno essere scartate quelle acque che in base al tipo di suolo (presenza di elementi critici), al tipo di piante da irrigare e al quantitativo annuo, possano creare danni alla vegetazione o accumuli di elementi tossici nel terreno. Caso frequente è l'approvvigionamento idrico in acquedotto per l'irrigazione di aiuole di acidofile in cui l'acqua ricca di Cl neutralizza l'acidità del suolo. Sono da evitare le acque provenienti da rogge o fossati per l'irrigazione dei prati a causa del forte contenuto in semi di infestanti.

2. L'acqua deve essere somministrata a una temperatura non inferiore ai 3/4 °C di quella dell'aria, comunque con temperatura > 15 °C, altrimenti tali liquidi potrebbero determinare turbe nell'assorbimento radicale o ritardi vegetativi.

3. Le acque che presentino un elevato quantitativo di sostanze in sospensione dovranno essere filtrate opportunamente, per evitare l'usura e l'intasamento degli impianti irrigui.

4. Il pH dell'acqua deve essere compreso tra 6 e 7,8, valori superiori o inferiori potrebbero creare squilibri e rendere immobilizzati elementi nutritivi.

5. L'acqua sarà misurata in volume, effettivamente utilizzata in cantiere, espresso in metri cubi.

6.5 Materiale vegetale

1. Per materiale vegetale si intende tutto il materiale vivo (alberi, arbusti, erbacee, sementi, ecc.) necessario all'esecuzione dei lavori.

2. Il produttore del materiale vegetale e lo stesso materiale devono rispettare le seguenti

normative:

- Direttiva 2000/29/CE del Consiglio dell'8 maggio 2000 e ss.mm.ii. concernente le misure di protezione contro l'introduzione nella Comunità di organismi nocivi ai vegetali o ai prodotti vegetali e contro la loro diffusione nella Comunità;
- Decreto Legislativo n. 214 del 19 agosto 2005 e ss.mm.ii. - Attuazione della direttiva 2002/89/CE concernente le misure di protezione contro l'introduzione e la diffusione nella Comunità di organismi nocivi ai vegetali o ai prodotti vegetali;
- Decreto Legislativo n. 84 del 9 aprile 2012 - Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 214, recante attuazione della direttiva 2002/89/CE, concernente le misure di protezione contro l'introduzione nella Comunità di organismi nocivi ai vegetali o ai prodotti vegetali e contro la loro diffusione nella Comunità, a norma dell'articolo 33 della legge 4 giugno 2010, n. 96;
- Decreto del Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali del 12 novembre 2009 - Determinazione dei requisiti di professionalità e della dotazione minima delle attrezzature occorrenti per l'esercizio dell'attività di produzione, commercio e importazione di vegetali e prodotti vegetali;
- Sezione VIII Nuove varietà vegetali indicate nel D.Lgs. 10 febbraio 2005, n. 30;
- legge 22 maggio 1973, n 269 "Disciplina della produzione e del commercio di sementi e piante da rimboschimento".

3. L'Appaltatore deve comunicare anticipatamente alla Direzione Lavori la provenienza del materiale vegetale, quest'ultima si riserva la facoltà di effettuare, insieme all'Appaltatore, visite ai vivai di provenienza per scegliere le singole piante, riservandosi la facoltà di scartare, a proprio insindacabile giudizio, quelle non rispondenti alle caratteristiche indicate nel presente Capitolato, negli elaborati progettuali in quanto non conformi ai requisiti fisiologici, fitosanitari ed estetici che garantiscano la buona riuscita dell'impianto, o che non ritenga comunque adatte alla sistemazione da realizzare.

4. L'Appaltatore dovrà fornire le piante coltivate per scopo ornamentale, preparate per il trapianto, conformi alle caratteristiche indicate negli elaborati progettuali:

- garantire la corrispondenza al: genere, specie, varietà, cultivar, portamento, colore del fiore e/o delle foglie richieste, nel caso sia indicato solo il genere e la specie si intende la varietà o cultivar tipica. Le piante dovranno essere etichettate singolarmente o per gruppi omogenei, con cartellini indicanti in maniera chiara, leggibile e indelebile, la denominazione botanica (genere, specie, varietà o cultivar) in base al "Codice internazionale di nomenclatura botanica per piante coltivate" (Codice articolo 1969), inoltre il cartellino dovrà essere resistente alle intemperie. Nel caso in cui il cartellino identifichi un gruppo di piante omogenee su di esso andrà indicato il numero di piante che rappresenta.

Dove richiesto dalle normative vigenti il materiale vegetale dovrà essere accompagnato dal "passaporto per le piante" ai sensi del Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 214.

5. Nel caso in cui alcune piante non siano reperibili sul mercato nazionale, l'Appaltatore può proporre delle sostituzioni, con piante aventi caratteristiche simili, alla Direzione Lavori che si riserva la facoltà di accettarle o richiederne altre. Resta comunque inteso che nulla sarà dovuto in più all'Appaltatore per tali cambiamenti.

6. All'interno di un gruppo di piante, richieste con le medesime caratteristiche, le stesse dovranno essere uniformi ed omogenee fra loro. L'Appaltatore si impegna a sostituire a proprie spese quelle piante che manifestassero differenze genetiche (diversa specie o varietà, disomogeneità nel gruppo, ecc..) o morfologiche (colore del fiore, delle foglie, portamento, ecc.), da quanto richiesto, anche dopo il collaudo definitivo;

7. Le piante dovranno avere subito le adeguate potature di formazione in vivaio in base alla forma di allevamento richiesta. Dove non diversamente specificato si intendono piante allevate con forma tipica della specie, varietà o cultivar cioè coltivate in forma libera o naturale con una buona conformazione del fusto e delle branche, un'alta densità di ramificazione di rami e branche e una buona simmetria ed equilibrio della chioma. Dove richiesto dovranno essere fornite piante con forma diversa da quella naturale che richiede tecniche di potatura ed allevamento particolari come a spalliera, a cono, a spirale, ad alberetto, a palla, ecc.;

8. Corrispondenti alle tecniche di trapianto richieste: contenitore, zolla, radice nuda. Le zolle e i contenitori (vasi, mastelli, pringRing System, Root Control Bag, Plant Plast, ecc.) dovranno essere proporzionati alle dimensioni e allo sviluppo della pianta. Previa autorizzazione della Direzione Lavori, potranno essere messe a dimora piante all'interno di contenitori biodegradabili a perdere. Le piante fornite in contenitore vi devono avere trascorso almeno una

stagione vegetativa.

Le piante fornite in zolla dovranno essere ben imballate con un involucro totalmente biodegradabile, come juta, canapa, paglia di cereale, torba, pasta di cellulosa compressa ecc., rivestiti con reti di ferro non zincate a maglia larga, rinforzate se le piante superano i 4 m di altezza, o i 15 cm di diametro, con rete metallica. Le piante a radice nuda vanno espianate esclusivamente nel periodo di riposo vegetativo (periodo compreso tra la totale perdita di foglie e la formazione delle prime gemme terminali), non vanno mai lasciate senza copertura a contatto con l'aria per evitare il disseccamento. Possono essere conservate in ambiente controllato a basse temperature. Tutte le piante dovranno presentare apparato radicale ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane, pienamente compenstrate nel terreno. Il terreno che circonda le radici dovrà essere ben aderente, di buona qualità, senza crepe. Non saranno accettate piante con apparato radicale a "spirale" attorno al contenitore o che fuoriesce da esso, ma neppure con apparato radicale eccessivamente o scarsamente sviluppate;

9. Corrispondenti alle dimensioni richieste: litri e/o diametro del contenitore, classe di circonferenza del fusto, classe di altezza della pianta, diametro della chioma, ecc., ... Col termine di piante in "vasetto" si intende quel materiale vegetale nella prima fase di sviluppo con 1 o 2 anni di età.

10. Tutte le piante dovranno essere di ottima qualità secondo gli standard correnti di mercato "piante extra" o come si usava in passato "forza superiore".

11. Il materiale vegetale dovrà essere esente da attacchi (in corso o passati) di insetti, malattie crittogamiche, virus, o altre patologie, prive di deformazioni o alterazioni di qualsiasi natura inclusa la "filatura" (pianta eccessivamente sviluppata verso l'alto) che possono compromettere il regolare sviluppo vegetativo e il portamento tipico della specie, prive anche di residui di fitofarmaci, come anche di piante infestanti. Le foglie quando presenti dovranno essere turgide, prive di difetti o macchie, di colore uniforme e tipico della specie.

Potranno essere utilizzate piante non provenienti da vivaio, solamente se espressamente indicato in progetto, per piante di particolare valore estetico, restando anche in questo caso, l'Appaltatore pienamente responsabile della provenienza del materiale vegetale.

12. L'Appaltatore è tenuto a far pervenire alla Direzione Lavori, con almeno 48 ore di anticipo, comunicazione della data e dell'ora in cui le piante giungeranno in cantiere.

6.6 Piante erbacee

1. Sono piante che non hanno una struttura aerea legnosa, erette o prostrate, annuali, biennali o perenni, graminacee, acquatiche, aromatiche, etc.

2. Per la fornitura dei materiali vegetali l'Appaltatore deve comunicare anticipatamente alla D.L. il vivaio (o i vivai) di provenienza del materiale vegetale. La D.L. potrà effettuare, insieme all'Appaltatore, visite al vivaio/vivai di provenienza per scegliere le singole piante, riservandosi la facoltà di scartare, a proprio insindacabile giudizio, quelle non rispondenti alle caratteristiche indicate negli elaborati progettuali in quanto non conformi ai requisiti fisiologici, fitosanitari ed estetici richiesti o che non ritenga comunque adatte al lavoro da realizzare.

3. Le piante erbacee saranno trattate secondo lo schema di seguito riportato, al fine di individuare una omogeneità di caratteristiche qualitative:

Piante da seminiera

Le giovani piante possono essere acquistate:

-In fascetti a radice nuda di 25÷50 esemplari. In questo caso la D.L. dovrà assicurarsi che i legacci non abbiano ferito le piantine e che le radici nude non siano state troppo tempo in stato di secchezza o che non siano state ferite o comunque mutilate.

-In cassette di polistirolo espanso, in semina diretta a spaglio o a righe.

-In contenitori alveolari in polistirolo.

-In contenitori di plastica con cellette a forma quadra o tronco conica.

-In vasetti di tutta-torba pressata.

4. Negli ultimi quattro casi, il mezzo di coltivazione deve essere esente da semi d'erbe infestanti, da piante infestanti stesse e non deve provenire da impianti colpiti da gravi infezioni parassitarie o essere proveniente da mezzo di coltivazione in recupero di altra coltivazione in contenitore. Le piantine, in tutti i cinque casi sopra elencati, devono possedere le caratteristiche genetiche corrispondenti a: genere, specie, varietà o cultivar, secondo le attuali norme per la nomenclatura botanica, specificati in etichetta, esposta su ogni esemplare o gruppi omogenei. La etichettatura dovrà presentare le caratteristiche previste dalla normativa vigente.

5. La fornitura deve corrispondere alla normativa fitosanitaria nazionale e regionale. In ogni

caso la D.L. dovrà accertarsi che le piante siano esenti da tutte le possibili infezioni generiche e caratteristiche della specie (insetti, nematodi, funghi, batteri, virus, etc.).

Piante "a maturazione commerciale"

6. Per piante "a maturazione commerciale" s'intendono quelle piante che, in contenitore o in zolla o a radice nuda, hanno parzialmente completato il loro ciclo vegetativo: manca solo il completamento dell'apparato fogliare e radicale e la fase di fioritura. Sono questi gli elementi che devono, come da programma progettuale o come da indicazione della D.L., svilupparsi nell'ambito del giardino storico.

Le piante devono:

-Essere inviate dall'Impresa fornitrice, franco cantiere, e poste a dimora senza aver subito danni dovuti a ferite, a mancanza d'alimentazione idrica o a marcescenze.

-Possedere le caratteristiche genetiche corrispondenti a: genere, specie, varietà o cultivar, secondo le attuali norme per la nomenclatura botanica, previste nella documentazione di progetto e specificate in etichetta, che sarà esposta su ogni esemplare o gruppi omogenei. La etichettatura dovrà presentare le caratteristiche previste dalla normativa vigente.

-Corrispondere alle misure previste nella documentazione di progetto e alle prescrizioni eventualmente impartite dalla D.L.

Bulbose, tuberose, rizomatose e affini da giardino

7. Occorre tenere presente che, per la legislazione italiana, i tuberi, i bulbi, i rizomi e simili, destinati alla riproduzione e alla moltiplicazione naturale delle piante, sono assoggettati, sotto diversi aspetti, alle stesse norme riguardanti le sementi, come da L. 25 novembre 1971, n. 1096 e seguenti. Pertanto le caratteristiche devono essere relazionate a questa legislazione. Le piante fornite sotto forma di bulbi e tuberi dovranno essere delle dimensioni richieste (diametro) mentre i rizomi dovranno avere almeno tre gemme vitali. Il materiale dovrà essere sano, ben conservato, turgido e in riposo vegetativo.

6.7 Piante legnose

1. Piante pluriennali a struttura arborea o arbustiva, ivi comprese le suffruticose, con fusti e rami lignificati.

2. Al momento della loro messa a dimora gli alberi dovranno presentare portamento e dimensioni rispondenti alle caratteristiche richieste dal progetto e tipici delle specie, delle varietà, dell'etichettatura e dell'età. Le piante devono essere state allevate per scopo ornamentale, adeguatamente preparate per il trapianto e conformi alle caratteristiche indicate negli elaborati progettuali.

3. Tutto il materiale vegetale fornito in cantiere dovrà essere etichettato singolarmente o per gruppi omogenei, con cartellini resistenti alle intemperie, indicanti in maniera chiara e leggibile la denominazione botanica (genere, specie, varietà o cultivar) così come definita dal "Codice internazionale di nomenclatura per piante coltivate" (CINPC). Tutte le piante fornite dovranno essere di ottima qualità e conformi agli standard correnti di mercato per le piante "extra" o di "prima scelta". Le piante dovranno essere esenti da deformazioni, capitozzature, ferite di qualsiasi natura, grosse cicatrici o danni conseguenti a urti, grandine, legature, ustioni da sole, gelo o altro tipo di danno. Dovranno altresì essere esente da attacchi (in corso o passati) di fitofagi e/o patogeni, prive di deformazioni o alterazioni di qualsiasi natura inclusa la "filatura" (pianta eccessivamente sviluppata verso l'alto).

4. La D.L. dovrà assicurarsi che le piante abbiano le seguenti caratteristiche:

-Garanzia della autenticità del genere, della specie e dell'autore, secondo le attuali norme per la nomenclatura botanica.

-Garanzia fitosanitaria. La D.L. dovrà accertarsi che le piante siano esenti da tutte le possibili infezioni generiche e caratteristiche della specie (insetti, nematodi, funghi, batteri, virus, etc.) e che siano accompagnate dal "Passaporto delle piante" secondo la normativa vigente.

-Le piante dovranno essere state specificatamente e adeguatamente allevate per il tipo d'impiego previsto (es., filari, esemplari isolati, gruppi, etc.) secondo le indicazioni del progetto e verificate dalla D.L. con corrette potature di formazione della chioma. Le piante dovranno presentare uno sviluppo sufficiente della vegetazione dell'ultimo anno, sintomo di buone condizioni di allevamento.

-Il fusto e le branche principali dovranno essere esenti da malformazioni, capitozzature, ferite di qualsiasi origine e tipo, grosse cicatrici o segni conseguenti a urti, grandine, scortecciamenti o cause meccaniche in genere.

-La chioma, salvo quanto diversamente richiesto, dovrà essere ben ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione delle branche principali e secondarie all'interno della stessa e corrispondere per forma e portamento. Gli alberi dovranno presentare una "freccia"

centrale sana e vitale, fatta eccezione per le varietà pendule o con forma globosa. Nel caso siano richieste piante ramificate dalla base, queste dovranno presentare un fusto centrale diritto, con ramificazioni inserite a partire dal colletto. Tali ramificazioni dovranno essere inserite uniformemente sul fusto in tutta la sua circonferenza e altezza. Nel caso in cui siano richieste piante a più fusti (policormiche), questi dovranno essere almeno tre, omogenei nel diametro e distribuiti in maniera equilibrata.

-L'apparato radicale dovrà essere ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane, privo di tagli recenti del diametro maggiore di un centimetro.

-Si dovrà assicurare che il substrato vegetale sia adatto alla pianta e che corrisponda, qualora sia stato richiesto, alle prescrizioni della D.L.

-Le piante dovranno essere state nell'ultimo contenitore (ultimo trapianto) per un periodo indicato dalla D.L. e comunque per almeno una stagione vegetativa e devono avere sviluppato un apparato radicale abbondante in tutto il volume a disposizione. Non saranno accettate piante con apparato radicale "a spirale" attorno al contenitore o che fuoriesce da esso.

-Per le piante innestate occorre che l'innesto sia stato effettuato da un periodo di tempo sufficiente per poter permettere una buona saldatura e uno stabile callo di cicatrizzazione. ^[1]_[SEP]-Le piante, quando richiesto dalla D.L., dovranno appartenere al sesso stabilito in progettazione o dalla D.L.

-I lavori di rimonda dovranno limitarsi alla eliminazione dei rami o parti di pianta lesionati o avegeti.

-Inoltre gli alberi dovranno essere normalmente forniti in contenitori o in zolla, a seconda delle esigenze tecniche o della richiesta della D.L., e potranno eventualmente essere consegnati a radice nuda soltanto quelli a foglia caduca, purché di giovane età e di limitate dimensioni, previa approvazione della D.L.

- Le piante devono avere subito i necessari trapianti in vivaio, l'ultimo dei quali da non più di due/tre anni. Le zolle e i contenitori dovranno essere proporzionati alle dimensioni e allo sviluppo della pianta stessa e rispettare un rapporto tra il diametro della zolla o del vaso e la circonferenza del tronco, misurato a un metro dal colletto, di 3:1. La zolla dovrà inoltre avere un'altezza pari almeno ai 4/5 del suo diametro.

- Le piante fornite in zolla, come da indicazioni contrattuali o come da disposizioni della D.L., dovranno essere ben imballate con un involucro totalmente biodegradabile, rivestito con rete di ferro non zincato a maglia larga. Se le piante superano i cinque metri d'altezza, con rete metallica degradabile, oppure realizzato con pellicola plastica porosa o con altri materiali equivalenti. L'apparato radicale dovrà essere ben accestito, ricco di radici secondarie sane e vitali, privo di tagli con diametro superiore a 3 cm. Il terreno che circonda le radici dovrà essere ben aderente e senza crepe. Per gli alberi forniti con zolla o in contenitore, la terra dovrà essere compatta, ben aderente alle radici, senza crepe evidenti, con struttura e tessitura tali da non determinare condizioni d'asfissia.

- Nell'apparato radicale non vi devono essere segni marcati di spiralizzazione. Per tale motivo la D.L. può espressamente richiedere una fornitura di piante coltivate in contenitori anti-spiralizzazione. ^[1]_[SEP]- Le piante in contenitore dovranno essere state adeguatamente rinvasate, in modo da non presentare un apparato eccessivamente sviluppato lungo la superficie del contenitore e aver sviluppato un apparato radicale abbondante in tutto il volume a disposizione. La Direzione Lavori si riserva di esaminare l'apparato radicale per verificare se il materiale vegetale

abbia i requisiti richiesti.

Gli alberi dovranno corrispondere alle richieste del progetto secondo quanto segue:

- altezza dell'albero: distanza che intercorre tra il colletto e il punto più alto della chioma;
- altezza dell'impalcatura: distanza che intercorre tra il colletto e il punto di intersezione al fusto della branca principale più vicina;
- circonferenza del fusto: misurata a un metro dal colletto (non saranno ammesse sottomisure, salvo accettazione della D.L.), è definita per piante monocormiche (ad alberetto) ed è espressa in cm e in classi di 2 cm fino a 20 cm; in classi di 5 cm da 20 a 40 cm; in classi di 10 cm per circonferenze superiori.
- diametro della chioma: dimensione rilevata in corrispondenza della prima impalcatura per le conifere, a due terzi dell'altezza totale per tutti gli altri alberi.

5. Per gli alberi innestati dovranno essere specificati il tipo di portainnesto e l'altezza del punto di innesto, non dovrà presentare sintomi di disaffinità.

Gli alberi, a seconda della loro appartenenza e della loro classificazione sistematica, possono avere particolari esigenze di cui bisogna tener conto.

6. In ogni caso, in aggiunta ai soprastegnati requisiti, gli standard tecnici di tutte le piante

oggetto dell'appalto dovranno concordare con quelli della "European Technical and Quality Standards for Hardy Nurserystock" della "European Nurserystock Association" che fanno parte integrante delle presenti Linee-guida e che sono segnati in particolare evidenza ogni qual volta vengono richiamati.

7. Le indicazioni di prescrizione, presenti nelle Linee-guida nella parte descrittiva di alcune specie arbustive e arboree, devono intendersi aggiuntive e non sostitutive di quelle della sopraddetta raccolta degli Standard Europei.

6.8 Alberi da frutta

1. Sono definiti alberi da frutto alberi coltivati per i frutti eduli.

2. Valgono le stesse considerazioni d'ordine generale riportate nelle piante legnose (punto precedente), meno il banano e l'ananas, piante a consistenza erbacea.

6.9 Semi, miscugli e zolle per tappeti erbosi

1. Definizione: l'insieme dei semi della stessa specie e con caratteristiche analoghe tra loro costituisce la semente; più sementi mescolate insieme costituiscono il miscuglio. Le zolle sono rappresentate da specie allevate in vasetto o in strisce, già sviluppate e pronte per un impianto di pronto effetto.

2. L'Appaltatore dovrà fornire sementi di ottima qualità, selezionate e rispondenti esattamente al genere, specie e varietà richieste, nella confezione originale sigillata riportante in etichetta tutte le indicazioni previste dalla normativa vigente. Le sementi non immediatamente utilizzate dovranno essere conservate in locali freschi e privi di umidità. Le sementi devono essere fornite in cantiere, in involucri o imballaggi chiusi, col cartellino del produttore leggibile, con l'indicazione dell'Impresa e l'eventuale marchio, gli estremi della licenza, il nome della specie, nonché della varietà, dell'ecotipo e del tipo consentiti dalle norme vigenti, l'anno di produzione, la purezza specifica, il peso, e la germinabilità con relativa data di determinazione.

3. Nel caso in cui la D.L. accetti semi e miscugli provenienti da colture effettuate in Paesi esteri, il cartellino deve portare anche l'indicazione del Paese in cui è stata eseguita la coltivazione. Nel caso che le sementi siano state assoggettate a trattamenti chimici, l'indicazione di questi dovrà essere apposta sull'involucro e sui cartellini.

4. Il cartellino esterno deve essere applicato in modo che la sua asportazione o sostituzione non sia possibile senza menomare l'integrità o dello stesso o dell'involucro.

5. Le sementi, per poter essere poste in commercio, devono sottostare ad alcune normative, in particolare alla L. 25 novembre 1971, n. 1096. Devono presentarsi uniformi il più possibile tra loro, devono corrispondere nella forma e nelle dimensioni dichiarate sulla confezione. Secondo le norme vigenti, è considerato miscuglio la partita di sementi, di tuberi, di bulbi, di rizomi e simili, costituita da due o più specie o varietà, quando l'insieme di esse, meno quella presente in maggiore quantità, superi la percentuale ponderale del cinque per cento.

6. La legge dispone, inoltre, che la vendita dei miscugli sia consentita solo per le sementi destinate alla produzione di foraggi e alla costituzione di tappeti erbosi. In questo caso il cartellino dovrà indicare il tipo di utilizzazione cui il miscuglio è destinato, nonché il nome volgare e la percentuale in peso di ciascuna specie e, se identificata, la varietà. Per questi miscugli deve essere, inoltre, dichiarata la media ponderale o la percentuale fra i singoli componenti, sia per la purezza specifica che per la germinabilità.

La legge sopraddetta dispone inoltre che:

-La purezza specifica non deve essere inferiore alla media ponderale delle percentuali minime determinate per ciascun genere e specie col regolamento di esecuzione della presente legge.

-Le percentuali di germinabilità dei singoli componenti non devono essere inferiori ai minimi fissati dal regolamento di esecuzione della presente legge. La dichiarazione di germinabilità non è richiesta per i miscugli costituiti esclusivamente dai prodotti sementieri di cui al terzo e quarto gruppo dell'art. 6 della L. 25 novembre 1971, n. 1096. Ove trattasi di prodotti sementi provenienti da colture effettuate in Paesi esteri, il cartellino deve portare anche l'indicazione del Paese in cui è stata eseguita la coltivazione. Se le sementi e gli altri materiali di moltiplicazione e di riproduzione sono stati assoggettati a trattamenti chimici, l'indicazione di questi dovrà essere posta sull'involucro e sui cartellini. Il cartellino esterno va applicato in modo che la sua asportazione non sia possibile senza menomare l'integrità dello stesso o dell'involucro o la chiusura dell'involucro stesso".

7. Nel caso fosse richiesto il rapido inerbimento delle superfici a prato oppure si intendesse procedere alla ricostruzione del tappeto erboso, l'Appaltatore dovrà fornire zolle e/o strisce

erbose costituite da specie richieste dalla D.L. Nel caso di specie o miscugli non in uso sul mercato vivaistico, la D.L. dovrà avvertire per le specifiche richieste in un periodo antecedente, in modo che sia possibile la messa in coltivazione delle zolle a composizione botanica particolare.

8. Prima di procedere alla fornitura, l'Appaltatore dovrà sottoporre all'approvazione della D.L. campioni del materiale. Le zolle erbose, a seconda delle esigenze, delle richieste e delle specie botaniche, verranno, di norma, fornite in forme regolari rettangolari, quadrate o a strisce con spessore da 2 a 5 cm, a seconda delle specifiche richieste della D.L.

9. Al fine di non spezzarne la compattezza, le strisce dovranno essere consegnate arrotolate ed essere portate il più vicino possibile sul luogo di posa, in cantiere. Le zolle di spessore superiore a cm 4 potranno essere consegnate, a richiesta della D.L., sul luogo di posa in rettangoli piani e non devono mai superare lo spessore di cm 5, per evitare smottamento.

10. Tutto il materiale, di qualunque tipo sia, al fine di evitare danni dovuti alla fermentazione e alla mancata esposizione alla luce, non dovrà essere accatastato in piani sovrapposti o in rotoli, dovrà essere trasportato dal punto di raccolta al cantiere nel tempo più breve possibile. Non devono essere sradicate e trasportate quando il terreno è gelato o quando la stagione è troppo secca. La stagione più opportuna per questo tipo di trapianto è l'autunno. Il prato in rotoli o le zolle vengono tagliate e immediatamente arrotolate dopo circa venti mesi dalla semina utilizzando attrezzature specifiche. La zolla resta unita dal fitto intreccio delle radici nutrite da un terreno fertile, ricco di elementi nutritivi. La dimensione standard della zolla è di circa 1 m² (0,45x 2,5m), lo spessore adeguato di terra deve essere intorno ai 12-15 mm, privo di sassi. La elevata qualità del tappeto erboso in rotoli deve garantire una uniformità costante della copertura vegetale, la colorazione verde, assenza di discoloramenti e specie infestanti. La fornitura deve avvenire in cantiere dove potrà essere stoccata prima della posa per non oltre tre giorni in luoghi freschi e arieggiati o comunque protetti dall'irradiazione diretta del sole, evitando bagnature quando sono ancora disposte su bancale per impedire l'instaurarsi di condizioni favorevoli ai patogeni; vanno rimossi eventuali imballaggi e nel caso di prolungamento dello stoccaggio oltre i tre giorni dalla fornitura le zolle vanno distese al sole per prevenire ingiallimenti e deterioramento delle stesse.

11. La fornitura del tappeto erboso in rotoli prevede la sottomissione preventiva alla D.L. della scheda tecnica che deve contenere nome e indirizzo del produttore del tappeto erboso, nome e indirizzo del produttore delle sementi utilizzate, la percentuale in peso delle specie/varietà utilizzate, la percentuale di germinabilità dei semi utilizzati, la data di semina e di "raccolta", i trattamenti fitosanitari eseguiti.

12. Le zolle erbose dovranno, appena arrivate, essere messe a dimora ben ravvicinate, stendendole ben pressate a mano sul terreno opportunamente preparato, cosparso con terriccio formato da sabbia fine 80% e torba 20%, per uno spessore non inferiore a cm 2. Nel caso debbano essere collocate su terreni in pendio o su scarpate, le zolle erbose devono essere anche fissate sul suolo per mezzo di picchetti di legno costipandone i vuoti con terriccio.

13. Le zolle delle specie prative stolonifere, destinate alla formazione dei tappeti erbose con il metodo della propagazione, dovranno essere accuratamente diradate e tagliate in proporzioni minori e successivamente messe a dimora nella densità precisata negli elaborati di progetto o stabiliti dalla D.L. Le sementi devono essere fornite in cantiere in imballaggi chiusi con cartellino del produttore che deve includere per obbligo di legge (decreto 9 marzo 2017 del MiPAAF) la dicitura "piccolo imballaggio C.E.A", nome ed indirizzo del produttore o suo marchio di identificazione, numero di riferimento che consente di identificare i lotti utilizzati, nome dello Stato membro o sua sigla, "miscugli di sementi per..." (utilizzazione prevista), peso netto o lordo o numero di semi puri, in caso di indicazione del peso e di utilizzazione di antiparassitari granulati, di sostanze di rivestimento o di altri additivi solidi, l'indicazione della natura dell'additivo e il rapporto approssimativo tra il peso dei semi puri ed il peso totale, proporzione in peso di ciascuna delle componenti indicate secondo la specie e, se necessario, le varietà. In aggiunta deve essere previsto un documento e una etichetta nel caso di sementi non definitivamente certificate e raccolte in un altro Stato membro.

6.10 Fitofarmaci

1. I fitofarmaci, o prodotti fitosanitari, sono i preparati contenenti una o più sostanze attive, volte a proteggere i vegetali o i prodotti vegetali da tutti gli organismi nocivi o a prevenirne gli effetti; a influire sui processi vitali dei vegetali, senza peraltro fungere da fertilizzanti; a conservare i prodotti vegetali, sempreché tali sostanze o prodotti non siano disciplinati da disposizioni speciali in materia di conservanti; a eliminare o controllare l'accrescimento delle piante indesiderate o infestanti.

2. Tutti i fitofarmaci da impiegare devono rispondere alla vigente normativa in termini di

registrazione, acquisto, stoccaggio, composizione, utilizzo sulle colture e utilizzo in ambito urbano, modalità di utilizzo, prevenzione e tutela della salute degli operatori e della collettività. Saranno in particolare da prediligere i fitofarmaci a basso impatto ambientale, utilizzati in agricoltura biologica, selettivi verso l'entomofauna utile.

3. Ai fini della tutela della salute e della sicurezza pubblica l'uso dei prodotti fitosanitari nelle aree frequentate dalla popolazione o dai gruppi vulnerabili è disciplinato dal punto A.5.6 del vigente PAN ("Piano di Azione Nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari") e dall'art. 15 del d.lgs. n. 150/2012. L'uso dei fitofarmaci richiede l'impiego di adeguate attrezzature regolarmente sottoposte a controllo funzionale presso i Centri Prova secondo le attuali disposizioni di legge (d.lgs. d.lgs. n. 150/2012 - Attuazione della direttiva 2009/128/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi).

4. I prodotti fitosanitari utilizzabili in ambito urbano devono riportare in etichetta l'indicazione di impiego riferita in maniera specifica all'ambito extra agricolo, come ad esempio tappeti erbosi, prati ornamentali, parchi, viali e giardini pubblici, aree ed opere civili. Pertanto la valutazione di pericolosità di un prodotto fitosanitario si basa sulla determinazione di tre tipologie di proprietà pericolose:

- le proprietà tossicologiche relative alla salute dell'uomo;
- le proprietà chimico-fisiche relative essenzialmente alla sicurezza dell'uomo;
- le proprietà eco-tossicologiche relative all'ambiente.

5. La legislazione italiana stabilisce le norme per l'utilizzo dei prodotti fitosanitari con il decreto legislativo sopra menzionato n. 150/2012. Questo decreto prevede che chiunque debba utilizzare prodotti fitosanitari e loro coadiuvanti deve essere munito di apposito patentino. Il concetto di "utilizzo" comprende: acquisto, trasporto, conservazione, manipolazione del prodotto concentrato, irrorazione del prodotto diluito, smaltimento di residui di prodotto (concentrato o diluito), smaltimento di contenitori vuoti. In linea con i contenuti della direttiva 2009/128/CE e del d. lgs. n. 150/2012, il Piano si propone di raggiungere i seguenti obiettivi generali, al fine di ridurre i rischi associati all'impiego dei prodotti fitosanitari:

- a) ridurre i rischi e gli impatti dei prodotti fitosanitari sulla salute umana, sull'ambiente e sulla biodiversità;
- b) promuovere l'applicazione della difesa integrata, dell'agricoltura biologica e di altri approcci alternativi;
- c) proteggere gli utilizzatori dei prodotti fitosanitari e la popolazione interessata;
- d) tutelare i consumatori; e. salvaguardare l'ambiente acquatico e le acque potabili;
- f) conservare la biodiversità e tutelare gli ecosistemi.

6. Sulla base del Regolamento CLP (acronimo di "Classification, Labelling and Packaging"), relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele (inclusi i biocidi e gli antiparassitari) sono state modificate la classificazione ed etichettatura precedente. Il regolamento CLP stabilisce criteri dettagliati per gli elementi dell'etichetta: pittogrammi, avvertenze e dichiarazioni standard concernenti il pericolo, la prevenzione, la reazione, lo stoccaggio e lo smaltimento per ciascuna classe e categoria di pericolo.

6.11 Trasporto del materiale vegetale

1. Come trasporto si intende lo spostamento delle piante dal luogo di produzione al cantiere e al posizionamento nella dimora definitiva. In considerazione del fatto che si movimentano piante vive, andranno adottate tutte le precauzioni necessarie durante il carico, il trasporto e lo scarico per evitare stress o danni alle piante. L'Appaltatore dovrà vigilare che lo spostamento avvenga nel miglior modo possibile, assicurandosi che il carico e scarico come il trasferimento sia eseguito con mezzi, protezioni e modalità idonee al fine di non danneggiare le piante, facendo particolare attenzione che i rami, la corteccia non subiscano danni o che le zolle non si frantumino, crepino o si secchino.

2. L'estrazione delle piante dal vivaio dovrà essere fatta con tutte le precauzioni necessarie per non danneggiare le radici principali e secondarie con le tecniche appropriate per conservare l'apparato radicale, evitando di ferire le piante. ⁽¹⁾ Nei casi in cui si debbano sollevare alberi tramite cinghie (di materiale resistente al carico da sollevare, con larghezza di 30 – 50 cm), queste dovranno agganciare la zolla, se necessario anche il fusto (in casi in cui la chioma sia molto pesante o il fusto eccessivamente lungo), in questo caso, a protezione della corteccia del tronco, fra la cinghia e il fusto andranno interposte delle fasce di canapa o degli stracci per evitare l'abrasione.

3. La chioma dovrà appoggiare, per evitare l'auto schiacciamento, su cavalletti ben fissati al veicolo. Occorre prestare attenzione a non provocare colpi o vibrazioni forti all'imbracatura. Nel caso di trasporto di piante di grandi dimensioni in cui non sia possibile coprirle con telo, il fusto,

le branche primarie e secondarie andranno avvolte con juta per evitare il disseccamento e l'ustione, mentre la zolla dovrà essere protetta dalle radiazioni solari con un telo scuro.

4. Le piante che subiscono il trasporto dovranno mantenere un adeguato tenore di umidità, onde evitare disidratazione o eccessiva umidità che favorisce lo sviluppo di patogeni. Si dovrà prestare attenzione nel caricamento su mezzi di trasporto, mettendo vicino le piante della stessa specie e dimensione, in basso quelle più resistenti ed in alto quelle più delicate. Le piante non dovranno essere sollevate per la chioma ma per il loro contenitore o zolla. Prima della rimozione dal vivaio e durante tutte le fasi di trasporto e messa a dimora, i rami delle piante dovranno essere legati per proteggerli durante le manipolazioni. Le legature andranno fatte con nastro di colore ben visibile.

5. Per gli arbusti o piccoli alberi, si auspica l'uso di reti tubolari in plastica che dovranno avvolgere interamente tutta la pianta. L'Appaltatore potrà raccogliere le piante all'interno di cassette, cassoni o altro contenitore idoneo per il migliore e più agevole carico, scarico e trasporto del materiale. Nel caso si vogliano sovrapporre le cassette, quelle inferiori devono avere un'altezza superiore alle piante che contengono per evitare lo schiacciamento.

6. Per evitare il disseccamento o la rottura di rami o radici da parte del vento e delle radiazioni solari, o la bagnatura delle piante tutti i mezzi di trasporto dovranno essere coperti da teli o essere camion chiusi coibentati o con cella frigorifera, si dovrà evitare che la temperatura all'interno del mezzo oltrepassi i 28°C o scenda sotto i 2°C (temperature minime superiori sono richieste nel caso di trasporto di piante sensibili al freddo). Si auspica l'uso di veicoli muniti di pianali per evitare l'eccessiva sovrapposizione delle piante che si potrebbero danneggiare.

7. Si dovrà fare in modo che il tempo intercorrente dal prelievo in vivaio alla messa a dimora definitiva sia il minore possibile e che le piante giungano in cantiere alla mattina, per avere il tempo di metterle a dimora o di sistemarle in un vivaio provvisorio, preparato precedentemente in cantiere. L'accatastamento in cantiere non può durare più di 48 ore, poi è necessario vengano posizionate in un vivaio provvisorio posto in un luogo ombroso, riparato dal vento, dal ristagno d'acqua, con i piani di terra l'uno contro l'altro, bagnati e coperti con sabbia, segatura, pula di riso o paglia, avendo estrema cura che il materiale vegetale non venga danneggiato. L'Appaltatore si dovrà assicurare che le zolle o le radici delle piante non subiscano ustioni e che mantengano un adeguato e costante tenore di umidità. Per le conifere e tutte le piante in vegetazione andranno sciolte le legature dei rami, per evitare danni alla chioma, per poi essere nuovamente legate, come indicato precedentemente, quando l'Appaltatore è pronto per la messa a dimora definitiva.

RESTAURO VERDE

QUALITA' E PROVENIENZA DEL MATERIALE PER LE OPERE EDILI E DI RESTAURO

Prodotti per pavimentazione

1. Per prodotti per pavimentazione

s'intendono tutti quei materiali, naturali o artificiali, che concorrono alla formazione di sottofondi, strati di allettamento, massetti, manti superficiali delle pavimentazioni tradizionali usualmente presenti nei giardini. Tali materiali possono così suddividersi:

- materiali per sottofondi (ciottoli, detriti di demolizioni, ghiaie e pietrischi, sabbie);
- materiali per strati di allettamento e massetti (calci, detriti di demolizioni, laterizi frantumati, pozzolane, sabbie, tufi frantumati);
- materiali per manti superficiali (ciottoli, ghiaie e pietrischi, laterizi, legni, miscele di terre, pietre artificiali, pietre naturali, polveri di laterizi o di pietre naturali (lapilli, marmi, tufi, pozzolane, sabbie).

2. I vari materiali utilizzati

dovranno rispondere ai requisiti specifici della categoria di appartenenza, così come riportati nei capitolati generali, nonché a una serie di prescrizioni particolari in merito alle caratteristiche fisico-chimiche, meccaniche, tecnologiche, dimensionali ed estetiche e ai luoghi di provenienza fissati dal progetto o impartiti dalla D.L., in relazione al tipo di pavimentazione da restaurare, integrare o, eventualmente, realizzare ex novo in sostituzione di manufatti spuri. In particolare, secondo la funzione e i tipi di lavorazione cui andranno sottoposti i singoli materiali, si raccomanda quanto segue:

3. Materiali per sottofondi:

a) i ciottoli dovranno essere ricavati da rocce dure, compatte, resistenti alla compressione e tenaci (specie nelle lavorazioni comportanti battiture o altri sistemi di costipazione dei materiali costitutivi), pertanto, da porfidi, graniti, basalti; l'eventuale impiego di rocce meno compatte e resistenti, quali le silici e i calcari duri, dovrà essere limitato esclusivamente al riempimento di interstizi e piccole lacune tra i singoli elementi;

b) i detriti di demolizione, che dovranno provenire da vecchie costruzioni ed essere privi di componenti cementizie, plastiche, bituminose e asfaltiche, metalliche, legnose e presentare dimensioni uniformi, andranno sottoposti a cernita e a successivo lavaggio per eliminare parti terrose e polverulente; i materiali provenienti da riciclo inoltre dovranno essere certificati dalla ditta fornitrice e avere le caratteristiche previste dalla EN13242-2002 + A1-2007.

c) le ghiaie e i pietrischi dovranno essere ricavati da rocce resistenti allo schiacciamento e ai carichi mobili e dotate di buon potere legante, pertanto, da graniti, porfidi, basalti e dalle varietà dure dei calcari e delle dolomie; si preferiranno ghiaie di fiume, di torrente o di cava, queste ultime accuratamente lavate per eliminare eventuali parti terrose e polverulente; la vagliatura sarà eseguita secondo le indicazioni della D.L. in merito alle dimensioni delle maglie dei vagli e al numero delle setacciate; gli elementi dovranno avere superficie scabra e forma poco arrotondata, per una migliore aderenza reciproca; le varie granulometrie e i relativi rapporti proporzionali saranno fissati insindacabilmente dalla D.L., in base alle caratteristiche del manufatto da realizzare e tenendo conto che i diametri mediamente usati per l'esecuzione di sottofondi variano tra i cm 5 e i cm 6;

d) le sabbie, utilizzate per la formazione dei sottofondi, generalmente miste alle ghiaie o ai detriti di demolizioni, avranno natura silicea o quarzosa e proverranno da fiumi o torrenti (si escluderà la sabbia marina per la presenza di sali che possono, per effetto del gelo, cristallizzare e produrre fratture o formare efflorescenze in ambiente umido); andranno accuratamente vagliate per eliminare parti terrose o argillose, presenteranno grani delle dimensioni fissate dalla D.L. e, comunque, di diametro non superiore ai 0,2 cm, angolosi e duri, tali cioè da scricchiolare al tatto e non intorbidire l'acqua di soluzione.

4. Materiali per strati di allettamento e sottofondi:

a) le calci avranno sempre natura eminentemente idraulica negli impieghi in esterno, semplicemente idraulica per le pavimentazioni interne, visto l'elevato tasso di umidità derivante dalla presenza diffusa di elementi vegetali; le percentuali da impiegare negli impasti per il confezionamento delle malte varieranno in relazione al tipo di manufatto da realizzare e, pertanto, saranno fissate insindacabilmente dalla D.L. unitamente ai luoghi di provenienza;

b) i detriti di demolizioni, oltre a possedere i requisiti già illustrati per la formazione dei sottofondi, dovranno essere composti principalmente da laterizi prodotti artigianalmente (mattoni forti pieni, tubi fittili, tegole, riggole), cotti a temperature moderate e privi di sostanze estranee, nonché possedere dimensioni uniformi e comprese nei limiti fissati dalla D.L. ed essere impiegati negli impasti nelle percentuali da questa stabilite;

c) i laterizi, da impiegarsi in frantumi minuti di diametro medio non superiore a cm 1,25 o in polvere grossolana, ottenuta dalla vagliatura con setacci di maglie di diametro pari a cm 0,15, avranno le caratteristiche già descritte in relazione ai detriti di demolizioni e concorreranno alla formazione dell'impasto nelle percentuali fissate dalla D.L., in funzione del tipo di massetto da realizzare e della soprastante pavimentazione;

d) le pozzolane, naturali o artificiali, oltre a rispondere ai requisiti di cui nell'art. 34.24. del presente Capitolato, dovranno essere scelte valutandone la maggiore o minore reattività con la calce, quindi energiche o deboli, ed escludendo sempre l'impiego di pozzolane di 3° qualità; inoltre, vista l'estrema variabilità delle caratteristiche del materiale, in relazione al luogo di provenienza, quest'ultimo sarà insindacabilmente indicato dalla D.L.;

e) le sabbie, oltre ai requisiti già indicati alla voce corrispondente relativa ai materiali per la formazione di sottofondi, avranno granulometria uniforme e fine (grani di diametro compreso tra cm 0,05 e cm 0,1); se utilizzate nella composizione di malte per massetti, saranno di natura silicea o calcarea, in quanto prive di cristalli che potrebbero produrre efflorescenze o fratture per effetto del gelo, specie in esterno; le specifiche dimensioni e le percentuali da utilizzare nell'impasto saranno insindacabilmente stabilite dalla D.L.;

f) i tufi, utilizzati frantumati o in polvere (taglime) per la formazione di massetti o massicciate nude in impasto con pozzolana e calce magra, dovranno rispondere ai requisiti di cui all'art. 34.24.; dovranno inoltre, per provenienza, dimensioni e percentuali da impiegare negli impasti, rispondere a quanto insindacabilmente stabilito dalla D.L.

5. Materiali per manti superficiali:

a) i ciottoli costituenti manti superficiali saranno ricavati da rocce dure e tenaci e, pertanto, da graniti, porfidi, dioriti, gneis, o da silici e calcari duri, che non siano però particolarmente levigabili; potranno provenire da fiumi, cave o mari, purché accuratamente lavati in acqua dolce per eliminare parti terrose e/o polverulente, nonché i sali presenti, tuttavia per manufatti particolari (mosaici o inserti decorativi policromi) la provenienza indicata dalla D.L. è da ritenersi vincolante; la forma sarà generalmente ellittica, salvo diverso avviso della D.L. e con precisi rapporti dimensionali tra gli assi stabiliti dalla D.L. in relazione al tipo di manufatto da realizzare, così come le pezzature e le cromie;

b) le ghiaie, per inghiaiate superficiali, dovranno possedere gli stessi requisiti di quelle utilizzate per la formazione dei sottofondi, ma saranno sottoposte a cernita e a vagliature più accurate, così da eliminare, oltre alle materie terrose e alle polveri, qualsiasi elemento spugnoso, sfaldato o friabile;

inoltre, presenteranno granulometria uniforme per ciascuno strato da realizzare e variabile tra i cm 5 e i cm 6 di diametro per gli strati inferiori, tra cm 0,8 e i cm 2 per quello superficiale o di copertura, secondo le disposizioni impartite dalla D.L.; per lo strato di copertura di inghiaiate, destinate esclusivamente al traffico pedonale, sarà consentito, nella percentuale stabilita dalla D.L., l'impiego di elementi di forma arrotondata misti a quelli di forma irregolare e a superfici scabre; i pietrischi per massicciate dovranno possedere elevata resistenza allo schiacciamento unitamente a un buon potere legante, pertanto, proverranno da rocce effusive (porfidi, basalti, trachiti) o dalle varietà dure delle dolomie e dei calcari, purché non levigabili; dovranno altresì essere costituiti da elementi sani e a superficie scabra; la composizione granulometrica (dimensioni e rapporti proporzionali) sarà insindacabilmente fissata dalla D.L. entro l'intervallo compreso tra cm 1 e cm 6 di diametro; per lo strato di copertura si utilizzerà detrito di frantumazione, specie nei percorsi pedonali, in quanto migliorativo della praticabilità del calpestio, purché della stessa natura del pietrisco impiegato per il manto e purché in miscuglio con ridotte quantità di sabbia finissima vagliata di natura siliceo- quarzosa;

c) i laterizi, generalmente mattoni pieni, riggiole, maioliche di varie forme e dimensioni delle presenti Linee guida ed essere prodotti artigianalmente, secondo le tecniche tradizionalmente proprie di ciascun tipo di laterizio; andrà sempre escluso l'impiego di elementi ferrigni o albasì; se ritenuto necessario dalla D.L., l'impasto, l'essiccazione e la cottura dovranno rispettare le prescrizioni particolari da questa impartite, così come gli eventuali trattamenti superficiali;

d) i legnami per pavimentazioni dovranno rispondere ai requisiti delle presenti Linee guida e, specie se utilizzati in esterno, essere ricavati per segagione da tronchi di specie dure; i singoli elementi, di forma e dimensioni indicate dalla D.L., dovranno presentare le fibre disposte nella direzione secondo cui agiscono gli sforzi di compressione, essere dritti, privi di eccentricità, cipollature, eretti, fenditure, nodi sporgenti o altri difetti, dovranno altresì essere ben stagionati naturalmente; il tipo di specie, l'aspetto esteriore, gli eventuali trattamenti protettivi da effettuare saranno stabiliti dalla D.L.;

e) le miscele di terre, naturali o stabilizzate, dovranno rispettare le composizioni, le proporzioni, le granulometrie fissate dalla D.L., in funzione delle caratteristiche del terreno naturale di fondazione, dell'umidità del suolo, delle particolari condizioni climatiche, delle caratteristiche dell'impianto vegetale, del tipo e dell'intensità del carreggio;

f) le pietre artificiali, generalmente impiegate nelle pavimentazioni sotto forma di elementi prefabbricati (mattoni, lastre, marmette e marmettoni, pietrini, ecc.), dovranno essere fornite nei formati e nelle dimensioni fissate dalla D.L. e confezionate con i materiali di impasto e secondo le modalità specificamente afferenti ciascun tipo di prodotto; nel caso di elementi confezionati artigianalmente, o per manufatti gettati in opera (cocciopesti, graniglie, pavimenti alla veneziana), i materiali costitutivi delle miscele, le loro caratteristiche e proporzioni - tanto per i leganti che per gli inerti e per i pigmenti coloranti - dovranno rispondere a quanto, in merito, stabilito dalla D.L. che fisserà altresì natura, pezzatura e cromia dei materiali lapidei granulati, aggiunti alle miscele o agli impasti per la formazione degli strati superficiali destinati a rimanere in vista; si escluderà l'impiego di cementi e coloranti artificiali nel confezionamento di elementi tradizionalmente non composti con tali sostanze;

g) le pietre naturali, intendendosi per tali i materiali litoidi di forma e dimensioni predeterminate secondo la classificazione fissata dal R.D. 16/11/1939 n. 2232 e dalle vigenti norme UNI in materia, dovranno rispondere a tutti gli specifici requisiti fissati dalla D.L. in merito alla natura e alle caratteristiche fisico-chimiche, meccaniche, tecnologiche della pietra, alla sua provenienza, alle condizioni e ai limiti di, accettabilità della partita o del singolo pezzo, alla cromia, alla forma e alle dimensioni, all'aspetto esteriore,

alle lavorazioni e al trattamento delle varie superfici per pezzi posti in opera già finiti; andrà sempre escluso l'impiego di pietre di cappellaccio, con peli o interclusioni e vacuità puntuali o diffuse, specie per uso esterno; per le pavimentazioni esterne si eviterà, altresì, l'impiego di elementi ricavati da rocce levigabili e gelive, escludendo, inoltre, nelle pavimentazioni miste, l'associazione di rocce di durezza e tenacità eccessivamente diverse e, quindi, diversamente soggette a usura;

h) le polveri di laterizi o di pietre naturali quali tufi, lapilli, marmi, ecc., avranno grana, cromie e proporzioni insindacabilmente fissate dalla D.L., in quanto, essendo utilizzate per gli strati finali di copertura dei calpestii, risultano determinanti per l'aspetto esteriore della superficie;

i) le pozzolane, utilizzate in impasto con polveri e sabbie per la formazione degli strati di copertura, dovranno rispondere ai requisiti già riportati per i massetti e gli strati di allettamento, nonché a quelli derivanti dalle particolari combinazioni delle miscele alla cui composizione concorrono; tali elementi andranno perciò definiti caso per caso dalla D.L.;

l) le sabbie, oltre ai requisiti già descritti per gli strati di allettamento, dovranno essere finissime (grani di diametro non superiore a cm 0,05), pure e utilizzate in percentuali non superiori al 20% del materiale utilizzato per il manto, avendo essenzialmente funzione di copertura e protezione.

Per ogni fornitura di materiale per pavimentazioni dovranno essere rispettate le normative vigenti.

Leganti (calci, calce idrauliche, pozzolane, cementi, resine)

1. Si intendono per leganti tutti quei prodotti di derivazione naturale o sintetica che, miscelati a inerti in forma granulare e a liquidi, hanno la caratteristica di indurire, in tempi più o meno lunghi, e di collegare o riparare, con le loro proprietà adesive, gli elementi costitutivi degli organismi strutturali, conferendo loro i requisiti per resistere alle sollecitazioni meccaniche e agli agenti atmosferici. Essi sono suddivisi in:

- Leganti aerei: gesso, calce aeree^{[L]_[SEP]}
- Leganti idraulici: calce idrauliche, cementi
- Leganti sintetici: resine

2. Le calce sia aeree che idrauliche dovranno avere requisiti di accettazione prescritti del R.D. 16/11/1939 n° 2231. I tipi di calce aerea sono così definiti:

- calce grassa in zolle con contenuto di ossidi di calcio e magnesio non inferiore al 94%;
- calce magra in zolle contenenti meno del 94% di ossidi di calcio e magnesio e con resa in grassello non inferiore a 1,5%;
- calce idrata, ottenuta dallo spegnimento della calce viva, si distingue in: fiore di calce con contenuto di idrossidi non inferiore al 91%, calce idrata con contenuto di idrossidi non inferiore all'82%.

3. In tutti i casi il contenuto di impurità non deve superare il 6% e l'umidità il 3%. Per la calce idrata per le costruzioni, la parte trattenuta dal setaccio da mm 0,09 non dovrà essere superiore al 15%. Essa dovrà essere contenuta in idonei imballaggi e recipienti e conservata in locali asciutti. Sulle confezioni saranno visibili i nomi dei produttori, il peso e il nome del prodotto: fiore di calce o calce idrata.

4. I cementi e le calce idrauliche dovranno ottemperare a quanto prescritto dalla L. 595/65 e dal D.M. 31/8/72, mentre le modalità di collaudo e l'esecuzione sono regolate dal D.M. 3/6/68 e 20/11/1984. Per i prodotti contenuti in sacchi, sugli involucri dovranno essere indicati: peso, qualità del legante, stabilimento di produzione, quantità di acqua necessaria per la confezione della malta e le resistenze minime dopo 28 giorni di stagionatura. La conservazione curata dall'Impresa appaltatrice sarà eseguita in locali asciutti al di sopra di tavolati e basi in legno, al fine di evitare il contatto con superfici umide^{[L]_[SEP]}; i cementi speciali, costituiti da cementi Portland, additivi espansivi e stabilizzanti dovranno avere le seguenti caratteristiche: assenza di ritiro e di acqua essudata, buona lavorabilità, capacità di adesione e ottima resistenza meccanica.

5. Quando si opera su manufatti di valore storico-artistico, in assenza di sicure informazioni, di analisi di laboratorio o di garanzie sulla irreversibilità dell'intervento e sulla compatibilità chimica, sarà vietato utilizzare

resine o prodotti di sintesi chimica. L'utilizzazione di resine termoindurenti o termoplastiche sarà concordata con la D.L. e gli organi preposti alla tutela, sulla base delle seguenti caratteristiche: totale irreversibilità dell'indurimento, perfetta adesione, elevata resistenza all'attacco chimico, basso ritiro.

6. Le resine epossidiche, miscelate a sostanze minerali, solventi, saranno utilizzate dopo approvazione della DD. LL., secondo modalità regolate dalle norme UNICHIM.

Metalli e leghe

1. Per metalli e leghe si intendono i materiali ferrosi da impiegare nei lavori - ferro, acciaio trafilato o laminato, acciaio fuso in getti, ghisa, assieme allo zinco, lo stagno - e tutti gli altri metalli o leghe metalliche.

2. I metalli e le leghe dovranno essere privi di scorie, soffiature, brecciate, paglie e di ogni difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura o altre simili lavorazioni. Essi dovranno corrispondere a quanto previsto dal D.M. 30 maggio 1974 e alle norme UNI vigenti, e presentare, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

-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.^{[1][2]}_[SEP]

-Acciaio trafilato o laminato: nella varietà dolce, 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 perfette malleabilità e lavorabilità a fresco e a caldo, senza che ne derivino screpolature o alterazioni; esso dovrà essere altresì saldabile e non suscettibile di prendere la temperatura; alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente granulare.

-Acciaio fuso in getti: dovrà essere di prima qualità, privo di soffiature e di qualsiasi altro difetto. -Ghisa: dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di fattura grigia finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità e altri difetti capaci di menomare la resistenza, dovrà essere inoltre perfettamente modellata. È assolutamente vietato l'impiego di ghise fosforose.

-Zinco, stagno, rame, e tutti gli altri metalli e leghe metalliche: dovranno essere delle migliori qualità, ben fusi o laminati, a seconda dei lavori a cui sono destinati, privi di impurità o difetto che ne vizi la forma o ne alteri la resistenza o la durata.

Inerti

1. Per inerti si intendono tutti quei materiali naturali che vengono selezionati o lavorati in forme definite per essere utilizzati, aggregandoli ad altri (naturali o non), mediante l'uso di leganti al fine di formare malte, conglomerati e strutture architettoniche.^{[1][2]}_[SEP]

- Sabbia per malte, conglomerati e resine;

- Ghiaia e pietrisco;

- Pomice;

- Pietre naturali: da taglio, marmi e tufi;

- Pozzolana;

- Gessi.

2. L'acqua da utilizzare per l'impasto con leganti dovrà essere limpida, dolce, con pH neutro, non dovrà presentare tracce di sali (solfati, cloruri, nitrati, ecc.) in percentuali dannose, e non dovrà risultare aggressiva per i conglomerati. Non dovranno essere usate acque provenienti da scarichi industriali o civili o torbide con sostanze in sospensione che superino il limite di 2 g/l.

3. Le sabbie silicee, quarzose, granitiche o calcaree dovranno essere prive di terra o di materiali organici o nocivi, avere grana omogenea e provenire da rocce di elevata resistenza meccanica. Se sottoposte a decantazione, le sabbie non dovranno superare il 2% della perdita in peso delle stesse. La D.L. si dovrà avvalere dei vagli di controllo (stacci) prescritti dalla norma UNI 2332. In particolare per le malte da muratura,

i granuli dovranno essere di dimensioni tali da passare attraverso lo staccio 2, UNI 2332-1 e per gli intonaci e le stuccature attraverso lo staccio 0,5 UNI 332-1.

4. Per i conglomerati cementizi la sabbia dovrà rispettare quanto prescritto dall'all. 1 del D.M. 3/6/1968 e dall'all. 1 Punto 1.2 del D.M. 9/1/1996. È vietato comunque fare ricorso a sabbia marina. Le sabbie rinforzanti per betoncini di resina dovranno avere i requisiti richiesti dai produttori e dalla D.L., nonché una inerzia chimica nei confronti dei componenti della resina, un tasso di umidità non superiore, in peso, allo 0,09% e l'assenza completa di sostanze impure e inquinanti. I miscugli di sabbie (silicee o di quarzo) saranno costituiti dal 25% di granuli di diametro di mm 0,10 ÷ 0,30, dal 30% di diametro di mm 0,50 ÷ 1,00 e dal 45% del diametro di mm 1,00 ÷ 2,00. Le polveri saranno aggiunte per un ammontare del 10 ÷ 15% in peso.

La D.L. potrà decidere sull'aggiunta di fibre di vetro o di fiocchi di nylon o altro, e stabilire caratteristiche tecniche della sabbia rinforzante e degli agenti modificatori delle resine in base alla loro destinazione e all'uso.

5. Le ghiaie prodotte dalla frantumazione naturale delle rocce non dovranno contenere elementi gelivi o friabili o altri materiali dannosi per l'indurimento dei conglomerati e dovranno presentare le seguenti caratteristiche: resistenza alla compressione, bassa porosità, assenza di composti idrosolubili, assenza di polveri, argille e sostanze organiche. I crivelli adoperati saranno quelli prescritti dalla norma UNI 2334 e per i conglomerati cementizi dovranno essere rispettate tutte le norme previste dal D.M. 9/1/1996 e relative circolari.

6. La pomice dovrà avere la granulometria prevista in progetto ed essere asciutta e priva di alterazioni, sostanze organiche e polveri, come da norma UNI (17549/1-12-76).^[1] Le pietre naturali hanno le seguenti denominazioni commerciali: marmo, granito, travertino, beola, pietra. Esse dovranno presentare grana compatta e dovranno essere prive di sfaldamenti, venature o intrusioni di sostanze estranee, appartenere alla denominazione petrografica di progetto oppure provenire dal bacino estrattivo prescritto, nonché essere conformi, per lavorazione superficiale e finiture, ai campioni di riferimento, secondo le dimensioni previste e le relative resistenze. La massa volumica sarà misurata secondo la norma UNI 9724-3, la resistenza a flessione secondo la norma UNI 9724-5, e quella alla abrasione secondo il R. D. 16/11/1939 n° 2234. Oltre a possedere i requisiti delle pietre naturali dovranno essere sonore alla percussione, di struttura uniforme, prive di fenditure, cavità e litoclasti e possedere una perfetta lavorabilità. Per le opere "a faccia vista" è vietato l'impiego di materiali con venature, disomogenei e in genere delle brecce.

Inoltre le pietre da taglio dovranno avere buona resistenza a compressione, resistenza a flessione, tenacità, capacità di resistenza agli agenti atmosferici e alle sostanze inquinanti, lavorabilità e lucidabilità.^[1] Le lastre per tetti, cornicioni e simili saranno preferibilmente costituite da rocce impermeabili, durevoli e inattaccabili al gelo che si possano facilmente trasformare in lastre sottili (scisti, lavagne). Per le prescrizioni relative alle particolari destinazioni (strutturali, pavimentazioni, rivestimenti, ecc.), si rinvia ai singoli articoli di capitolato.

7. Le pozzolane saranno prodotte da strati di "cappellaccio", privi di sostanze inerti ed eterogenee. Esse dovranno rispondere ai requisiti prescritti dalla normativa vigente.^[1] Il gesso dovrà essere asciutto, di recente cottura, privo di materiali estranei e non dovrà lasciare residui sul vaglio di 56 maglie al centimetro quadrato. Esso dovrà essere conservato in locali protetti dall'umidità e da agenti atmosferici. Le caratteristiche fisiche e chimiche dovranno rispettare la normativa vigente.

MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI A VERDE

Modalità di esecuzione dei lavori

1. Tutti gli interventi dovranno essere eseguiti da personale qualificato, in numero sufficiente e con attrezzature adeguate per il regolare e continuativo svolgimento delle opere.

2. La Stazione Appaltante o la DL possono esigere la sostituzione del rappresentante dell'Appaltatore, del Direttore tecnico, del Direttore di cantiere, e del personale per incapacità, indisciplina o gravi negligenze. Nel caso ricorrano gravi e giustificati motivi, dovranno essere comunicati per iscritto all'Appaltatore, senza che per ciò gli spetti alcuna indennità, né a lui né ai suoi subalterni interessati.

3. Prima di procedere a qualsiasi operazione, l'Appaltatore deve verificare che il contenuto di umidità del terreno, in relazione al tipo di copertura dello stesso, consenta il transito dei mezzi da impiegare o degli operatori, senza compattare o alterare in alcun modo il substrato pedogenetico.

4. È facoltà della DL sospendere temporaneamente l'avanzamento dei lavori qualora ritenga che, a causa di eventi naturali e delle condizioni meteorologiche, lo stato complessivo del terreno interessato dagli interventi, valutate tutte le possibili soluzioni tecniche, sia tale da non consentire la realizzazione degli interventi senza compromettere la qualità degli stessi, con particolare riferimento all'andamento meteorologico ed alla qualità del suolo. Tali sospensioni saranno preventivamente concordate con l'Appaltatore e regolarmente registrate con la firma della DL e della Direzione Tecnica. La sospensione di cui sopra blocca per il periodo concordato il decorrere dei termini per la conclusione dei lavori.

5. Durante l'esecuzione dei lavori sono da evitare accuratamente perdite accidentali di combustibile e olio minerale sul terreno, sia a seguito delle normali operazioni di rifornimento sia per la rottura di tubi idraulici presenti sui macchinari.

6. È vietato abbandonare nell'area i rifiuti prodotti durante la permanenza del cantiere di utilizzazione, che verranno invece raccolti ed avviati ad un corretto smaltimento.

7. I lavori preparatori previsti in progetto hanno l'obiettivo di predisporre il terreno a favorire la riuscita e lo sviluppo degli impianti vegetazionali sulle superfici oggetto di impianto forestale.

Scavi e rinterri

1. Per opere di scavo e rinterro si intendono tutte quelle connesse alle correnti tipologie riportate nei capitolati di uso comune, determinate tanto in relazione alla particolare funzione dell'intervento all'interno del giardino, tanto alle caratteristiche della materia da asportare o riportare e alle condizioni di lavoro e drenaggi.

2. L'esecuzione di scavi nei giardini o parchi storici è giustificabile soltanto qualora siano necessarie opere strutturali, quali fondazioni o sottofondazioni, opere di impianti tecnici utili alla funzionalità del giardino (impianti elettrici, anti-intrusione, impianti idrici, drenaggi e deflussi di acque piovane, sistemi di protezione dai fulmini). Lo scavo può intervenire anche qualora si verificherà l'opportunità di eseguire saggi archeologici.

3. Gli scavi debbono essere preceduti da indagini non distruttive (termografia, indagini soniche, georadar, resistività, indagini endoscopiche e magnetometriche).

4. Qualora esistano, nell'area interessata, manufatti quali arredi, caditoie, lastrici, cordonate si dovrà procedere al loro rilievo grafico e fotografico. Nel caso dei giardini, data la frequente presenza di canalizzazioni sotterranee (e di camere di decantazione), per il drenaggio e/o il deflusso delle acque meteoriche può rilevarsi utile soprattutto l'endoscopia (esame ottico dei condotti o di piccole cavità a mezzo di speciali telecamere integrate con apparecchi illuminanti a fibre ottiche), oppure la magnetometria, atta alla rilevazione dei materiali ferrosi, quali tubazioni in ghisa. In ogni caso, qualora vengano effettuati scavi in un giardino storico, è opportuno l'intervento di esperti archeologi in materia affinché effettuino una valutazione attraverso specifici saggi. Inoltre, qualora si individuino, tramite indagini non distruttive, la presenza di manufatti interrati, sarà cura della D.L. di decidere se rinunciare allo scavo in tale area, oppure procedere con saggi parzialmente distruttivi, sino alla rimessa in luce del manufatto. Sulla base della valutazione del valore del manufatto, del suo significato storico, della sua utilità e funzionalità sarà necessario procedere al suo rilievo e, eventualmente, al restauro. Si avrà cura di non arrecare, con lo scavo, alcun danno tanto a manufatti interrati, tanto a manufatti architettonici fuori terra. Pertanto, prima di procedere, si dovrà essere in possesso di tutti gli schemi di messa in opera di condotti elettrici, tubazioni di gas e quant'altro si possa raccogliere fra la documentazione disponibile da parte della committenza.

5. Le operazioni di scavo e di rinterro andranno condotte secondo il disposto del DPR 7 gennaio 1956 ed eventuali leggi regionali in materia. In particolare, gli scavi in prossimità di manufatti, sia fuori che sotto terra, dovranno essere eseguiti esclusivamente a mano, sì da scongiurare danni alle preesistenze, soprattutto laddove vi sia ristrettezza di spazio (giardini formali, vialetti, siepi, alberature). Lo scavo con mezzi meccanici può essere consentito soltanto nel caso in cui, sulla base delle indagini preliminari, vi sia la certezza dell'assenza di preesistenze significative. L'Appaltatore dovrà adeguarsi al progetto e a tutte le prescrizioni fornite nel progetto esecutivo. Questo dovrà adottare tutti quei provvedimenti necessari a evitare frane o scoscendimenti nonché le soluzioni necessarie a garantire il deflusso delle acque superficiali. Su giudizio insindacabile della D.L., la materia risultante dallo scavo, qualora questa non si rilevi adatta al riutilizzo, dovrà essere condotta alla pubblica discarica. Qualora, invece, la materia risultante dallo scavo sia giudicata riutilizzabile dalla D.L., dovrà essere accatastata in luogo opportuno e mai presso il ciglio dello scavo.

6. In presenza di apparati radicali di piante, la D.L. dovrà chiedere una consulenza specifica a un professionista del settore per valutare l'eventuale danno alla pianta. Qualora si intraveda questo rischio e la pianta sia di pregio o indispensabile alla composizione del giardino, il progetto dovrà essere modificato e sarà individuata un'area di scavo alternativa. L'Appaltatore sarà compensato delle necessarie opere di puntellature, armature, sbadacchiature. Qualora durante gli scavi emergano ceppi o apparati radicali di piante schiantate o abbattute, sarà cura della D.L. valutare la necessità o meno di eseguire analisi specifiche sul legno per stabilire genere, specie ed ogni altra informazione deducibile dalle analisi dendrologiche, che possano dare informazioni utili riguardo alla storia e alle coltivazioni del giardino.

7. Nel caso di scavi più profondi di m 1.50, in caso di terreno inconsistente, si dovrà procedere, man mano che si esegue lo scavo, all'applicazione delle necessarie opere di sostegno, in modo da impedire smottamenti e pericoli alla mano d'opera. Essendo infrequenti e inauspicabili nel restauro di un giardino storico gli scavi di sbancamento e di fondazione, si rimanda, per la materia, a capitolati specifici. Nel caso di sottofondazioni si devono predisporre, man mano che procede il lavoro, armature idonee ad evitare l'indebolimento delle strutture preesistenti. Nel caso di palificazioni, si deve evitare qualsiasi vibrazione o scuotimento che causi danni alle strutture preesistenti. Col procedere delle murature, l'Appaltatore potrà recuperare i legnami necessari alle puntellazioni e alle armature, qualora questi, a giudizio della D.L., possano essere rimossi senza pericolo o danno ai lavori.

8. Quando si eseguono scavi entro pozzi, cunicoli, fogne, gallerie sotterranee - frequenti nei giardini storici - debbono essere adottate tutte le precauzioni possibili contro il rischio di gas nocivi o esplosivi. Se non è possibile la bonifica dell'ambiente, l'Appaltatore dovrà fornire la mano d'opera di respiratori, oltre a cinture di sicurezza e a tutti i dispositivi indicati nel piano della sicurezza e seguire le prescrizioni della vigente normativa in materia di sicurezza nei cantieri.

9. Qualora lo scavo avvenga in presenza di acqua, oppure si incontri la presenza di acque sorgive o infiltrazioni, nel caso che lo scavo sia più profondo di 20 cm sotto il livello costante, si dovrà procedere al prosciugamento con apposite macchine, con la messa in opera di tubazioni o canali fagatori. Sarà inoltre opportuno valutare se tale acqua possa essere utilizzata a vantaggio del giardino, canalizzandola in tubazioni definitive, secondo le finalità individuate dalla D.L., avendo cura di non turbare l'equilibrio idrogeologico del sito. A tal fine occorrerà avvalersi della consulenza di un geologo esperto nel settore.

10. Il rinterro dovrà avvenire con i materiali risultanti dallo scavo, qualora questo sia giudicato idoneo allo scopo dalla D.L. In caso contrario, la materia dovrà essere reperita dall'Impresa e sottoposta al vaglio della D.L. che ne dovrà giudicare l'idoneità. Per rinterri in prossimità di murature, fondazioni, gallerie sotterranee è fatto divieto dell'uso di terre argillose, le quali, con l'assorbimento dell'acqua, possono ingenerare spinte. All'uopo dovranno essere utilizzate materie sciolte o ghiaiose. Il riempimento dovrà avvenire per strati orizzontali di uniforme spessore, regolarmente distribuiti. Nel caso di scavi in viali e piazzali inghiaaiati, prima di procedere alla distribuzione del manto, si dovrà attendere l'assessamento del rinterro, eventualmente aiutandolo con mezzo meccanico, al fine di evitare il formarsi di avvallamenti che potrebbero provocare erosioni superficiali e disturbo al sistema di smaltimento delle acque meteoriche. A lavoro finito, la superficie dovrà accordarsi perfettamente alla linea di calpestio preesistente, rispettandone le pendenze, i profili e le baulature. In prossimità di murature, si dovrà evitare tassativamente il rinterro con scarico diretto da automezzi, ma il riempimento dovrà essere accumulato in prossimità del cantiere ed eseguito a mano.

11. Qualora lo scavo implichi la rimozione di preesistenti elementi, quali caditoie, cordonate, arredi, etc., si dovrà procedere al loro smontaggio, con le dovute cautele, alla loro numerazione e, infine, alla loro ricomposizione, sulla base dei rilievi preliminari ai lavori.

12. Unità di misura:

- Scavi: metro cubo per volume effettivo misurato in opera.
- Scavo in galleria: metro cubo fino a cm 20 di profondità, rispetto al livello costante; a corpo, per scavi di profondità superiore ai cm 20 rispetto al livello costante.
- Riempimento: metro cubo di materiale assestato.

Lavorazioni preliminari del terreno

1. Si tratta di interventi agronomici eseguiti sul terreno con semplici attrezzi manuali o con macchine più complesse, allo scopo prevalente di modificarne la sofficità.

2. La tipologia di opere è:

- Aratura
- Vangatura
- Erpicatura
- Lavori preliminari - Fresatura

3. Il primo obiettivo delle lavorazioni va, dunque, individuato nella modifica della struttura e, quindi, della sofficità del terreno agrario. Lo scopo principale è di migliorare le condizioni agronomiche e di fertilità, realizzare una buona permeabilità verticale, aumentare gli scambi di ossigeno; consentire di accumulare riserve idriche e nutritive e aumentare l'attività biotica dei terreni. Ciò resta valido anche se ogni tipo di strumento si rivela, in realtà, idoneo a produrre effetti meccanici che gli sono propri e che possono variare anche sensibilmente in relazione all'ambiente, alle modalità e all'epoca in cui viene usato. Tali lavorazioni devono essere eseguite al termine di eventuali lavori di restauro edile, una volta completati i lavori preliminari e prima delle operazioni di costruzione del verde e della realizzazione degli impianti tecnici, nonché ogni qualvolta si verificano situazioni di compattazione del suolo. La D.L., nel caso di successive compattazioni del suolo in aree precedentemente scarificate in seguito al passaggio di mezzi o altre operazioni, ha facoltà di chiedere la ripetizione delle operazioni senza che questo comporti un maggiore onere per la Stazione Appaltante.

4. La modifica dell'assetto strutturale non è, tuttavia, fine a se stessa e non rappresenta l'unico scopo delle lavorazioni del terreno; esse perseguono, infatti, un insieme di obiettivi - talora persino indipendenti dal precedente - che la D.L. deve tenere presenti e indicare esplicitamente nel contratto. Il terreno, per essere lavorato, deve trovarsi nei limiti di plasticità (deformabilità permanente), un parametro che la D.L. deve considerare basilare per ogni intervento sul terreno, in quanto rappresenta l'insieme delle caratteristiche che lo rendono lavorabile.

5. Si riportano i limiti di plasticità a cui la D.L. deve riferirsi:

-Limite inferiore di plasticità che corrisponde all'umidità minima del terreno con la quale si può impastare un bastoncino di 3 mm di spessore in condizioni standard.

-Limite superiore di plasticità, o limite di liquidità, che è definito dall'umidità oltre la quale un segno a "V" fatto con una spatola nel terreno sparisce dopo un certo tempo.

-L'Indice di plasticità è uguale alla differenza tra le due umidità precedenti. L'indice di plasticità varia da 4 a

8 nei terreni sciolti per arrivare a 25-30 in quelli argillosi. In generale si considera alto un indice superiore a 20, medio quando è compreso fra 10 e 20, basso quando è inferiore a 10.

6. Pertanto la D.L. deve far eseguire le lavorazioni nei periodi idonei, con il terreno asciutto o in tempera, evitando di danneggiarne la struttura e di formare suola di lavorazione. Nel corso di questa operazione, l'Impresa dovrà rimuovere tutti i sassi, le pietre e gli eventuali ostacoli sotterranei che potrebbero impedire la corretta esecuzione dei lavori, provvedendo anche, su indicazioni della D.L., ad accantonare e conservare le preesistenze naturali di particolare valore estetico o gli altri materiali che possono essere vantaggiosamente riutilizzati nella sistemazione.

7. Nel caso ci si dovesse imbattere in ostacoli naturali di rilevanti dimensioni, che presentano difficoltà a essere rimossi, oppure in manufatti sotterranei di qualsiasi natura, o ceppi di alberi o grandi arbusti, di cui si ignori l'esistenza, l'Appaltatore dovrà interrompere i lavori e chiedere istruzioni specifiche alla D.L. Ogni danno conseguente alla mancata osservanza di questa norma dovrà essere riparato o risarcito a cura e a spese dell'Impresa.

8. Possono presentarsi casi in cui si richiede un terreno volutamente ricco di scheletro, in questo caso la D.L. specificherà tale esigenza all'Appaltatore, avendo cura di indicare il diametro massimo (limite massimo) dei ciottoli da conservare. Risulta importante valutare i mezzi meccanici adibiti alle lavorazioni, onde evitare particolari compattazioni o danni ai viali. L'Appaltatore dovrà, all'atto della consegna dei lavori e nell'ambito del piano di sicurezza, indicare, tra quelli autorizzati dalla D.L., quali mezzi meccanici intende utilizzare per le lavorazioni.

9. Per superfici piccole o particolari (piccole aiuole, parterre, etc.), o in presenza di apparati radicali di arbusti o alberi particolarmente estesi o superficiali, è fortemente consigliabile la vangatura manuale e sarà a cura e responsabilità della D.L. stabilire se procedere manualmente oppure con mezzi meccanici. Nelle aree di protezione radicale (equivalente alla proiezione a terra della chioma) delle piante esistenti, le modalità di scarifica saranno concordate con la D.L. e comunque non dovranno disturbare le radici della pianta. Nel caso siano previsti riporti di terreno di coltivo inferiori a 30 cm le operazioni di scarificazione e/o dissodamento devono essere eseguite dopo il riporto e spianamento del terreno stesso per miscelare il terreno d'origine con quello di riporto evitando la creazione di stratificazioni. Nel caso di riporti superiori a 30 cm tali lavorazioni devono essere eseguite prima delle operazioni di riporto e stesa del terreno. Al termine delle operazioni l'Appaltatore dovrà asportare tutti gli eventuali residui affioranti provvedendo a smaltire il materiale raccolto a propria cura e spese e secondo normativa vigente.

Correzioni del suolo

1. Ai sensi del D.Lgs. del 29 aprile 2010, n. 75, per correttivo si intendono "i materiali da aggiungere al suolo in situ principalmente per modificare e migliorare proprietà chimiche anomale del suolo dipendenti da reazione, salinità, tenore in sodio".

2. Tipi di terreni:

- Terreni acidi

- Terreni alcalini

3. I terreni più o meno anomali possono presentare diversi difetti, come l'eccesso di acidità e l'eccesso di alcalinità, l'eccessiva tenacità e l'eccessiva scioltezza. Quando si osservano, mediante analisi chimica del suolo disposta dalla D.L., valori del contenuto di carbonato di calcio sotto l'1% e il pH sotto 6, sarà necessario disporre un piano di correzione con i composti alcalini del calcio (calcitazioni), come il carbonio di

calcio, la calce viva o le marne calcaree (carbonato di calcio misto ad argilla e sabbia), dolomite (carbonato di calcio e magnesio). Le dosi di impiego, variabili in funzione del composto chimico che contengono, dal grado di purezza e dalla finezza del materiale stesso, vengono valutate effettuando analisi del suolo e in funzione del pH della sospensione ottenuta in laboratorio, in funzione del valore di pH ottimale che si vuole raggiungere e sono espressi in tonnellate di CaCO₃ puro per 2000 mc di suolo (un ettaro per 20 cm di profondità):

(Decreto Ministeriale del 13/09/1999: Approvazione dei "Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo") oppure, per avere un orientamento si riportano le quantità espresse in t/ha per 2.000 mc di suolo in funzione delle caratteristiche del suolo e dell'ammendante.

4. La D.L., in alternativa, può richiedere di correggere l'acidità con:

-Uso di concimi fisiologicamente o stechiometricamente alcalini;

-Impiego di correttivi;

-Irrigazioni con acque dure, contenenti bicarbonato di calcio. La D.L. nel caso di terreni con eccesso di alcalinità, potrà disporre l'utilizzo di materiali idonei a correggere la reazione quando questa raggiunge valori di pH>8,2, quali: solfato di calcio, cloruro di calcio, acido solforico, zolfo, polisolfuro di calcio, solfato di ferro e solfato di alluminio. Il correttivo più utilizzato è il solfato di calcio reperibile come gesso. Il fabbisogno in gesso determinato in laboratorio dovrebbe essere aumentato di circa un 20-30%. Per l'eccessiva scioltezza la D.L. deve far aggiungere colloidali minerali o colloidali organici. Tra questi ultimi risulta importante l'apporto di sostanza organica proveniente da letame, sovesci, residui colturali, compost, etc. Per l'eccessiva compattezza la D.L. può far ricorso a vari tipi di interventi:

-Aggiunta di sostanza organica fresca per il mantenimento dello stato strutturale del terreno;

-Aggiunta di materiali sabbiosi;

-Calcitazione;

-Condizionatori del terreno appositamente realizzati (aminoacidi, peptidi, proteine, acidi umici e fulvici, ligninsolfonati, estratti vegetali).

5. Nelle operazioni di correzione, l'Appaltatore dovrà rispettare rigorosamente le indicazioni della D.L. per quanto concerne le modalità di distribuzione, eseguita ove possibile con mezzi meccanici non pesanti onde evitare suolette di compattazione o danni a viali e a particolari strutture esistenti nel complesso. Si dovranno considerare e proteggere gli elementi vegetali presenti nel complesso e contestuali all'operazione di restauro. Devono inoltre essere rispettate tutte le norme legislative sull'utilizzo di particolari prodotti.

Concimazione

1. Ai sensi della legge 748/84, per fertilizzante si intende qualsiasi sostanza che, grazie ai suoi elementi nutritivi oppure alle sue peculiari caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche, contribuisce al miglioramento della fertilità del terreno agrario oppure al nutrimento delle specie vegetali coltivate o, comunque, a un loro migliore sviluppo. Il termine fertilizzante non può essere impiegato sugli imballaggi, sulle etichette e sui documenti di accompagnamento per indicare concimi o ammendanti o correttivi.

2. Per concimazione si intende qualsiasi sostanza, naturale o sintetica, minerale od organica, idonea a fornire alle colture l'elemento o gli elementi chimici della fertilità a queste necessarie per lo svolgimento del loro ciclo vegetativo e produttivo, secondo le forme e le solubilità prescritte dalla seguente norma (art. 2 del Decreto Legislativo 16.02.1993, n. 161).

3. Per concimazione si intende anche la distribuzione di concimi. Essa può essere eseguita sulla parte epigea delle piante (concimazione fogliare) o, più comunemente, al terreno. Si definiscono macroelementi quegli elementi che le piante abbisognano in quantità maggiori e sono: Azoto, Fosforo, Potassio, Calcio, Magnesio, Zolfo e Ferro, di cui i primi tre sono anche definiti macroelementi principali, i restanti quattro

macroelementi secondari. Boro, Manganese, Rame, Zinco, Malibdeno, sono invece definiti microelementi. Per titolo si indica la quantità (in peso) di principio utile (elemento della fertilità) contenuta in 100 Kg di prodotto commerciale “tal quale”, ossia senza detrarre l’umidità, salvo casi espressamente indicati.

4. Tipi di concimazione

La concimazione può essere:

- di fondo o d’impianto
- di copertura

Inoltre le concimazioni possono essere considerate scindibili in:

- concimazione di mantenimento
- concimazione di arricchimento

5. Per i giardini storici la fertilizzazione non può seguire le regole standard del “bilancio aziendale della fertilità chimica”. Infatti la D.L. deve tenere conto, nei piani di concimazione, che il giardino è costituito da un complesso di specie vegetali con diversissime esigenze nutrizionali.

6. Per le superfici a prato, invece, possono essere utilizzate le regole generali. Prima di redigere un piano di concimazione la D.L. deve esigere l’analisi delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo e tenere conto dei piani di irrigazione. Infatti la natura del suolo e la qualità delle acque sono elementi fondamentali per una buona riuscita della fertilizzazione. Le analisi chimico-fisiche vanno effettuate presso centri pubblici specializzati e la D.L. deve espressamente chiedere il metodo di analisi con cui vanno valutati i parametri. Il campionamento deve essere eseguito correttamente e non può essere inferiore a 5 campioni per 10.000 m². Anche per le acque vanno svolte indagini sulla natura e composizione stessa (vedi punto 2.6.). Oltre ai parametri sopra richiesti bisogna considerare il tipo di vegetazione presente zona per zona (desumibile dalla carta della vegetazione esistente) e quella che dovrà essere inserita per la realizzazione dell’opera di restauro (desumibile dalle planimetrie di progetto). Risulta importante, e pertanto espressamente richiesto, conoscere anche lo stato fitosanitario delle specie presenti per non incorrere nell’errore di suggerire concimazioni dannose. Verificati tutti i parametri sopra riportati, la D.L. potrà predisporre il piano di concimazione da dare all’Appaltatore. Nella redazione del piano, la D.L. deve accertarsi del Titolo dei diversi componenti (N; P₂O₅; K₂O) costituenti il concime siano essi minerali che organici. Inoltre la D.L. deve tenere conto dei diversi ioni caratterizzanti il concime per es. NH₄⁺; NO₃⁻, etc. che per caratteristiche chimiche agiscono con velocità e modalità diverse. Pertanto la D.L. dovrà suggerire, a seconda della esigenza, l’utilizzo dei diversi concimi. Generalmente la concimazione di fondo si esegue prima dell’impianto, successivamente si eseguono le concimazioni di mantenimento.

7. La D.L. può ordinare all’Appaltatore la concimazione organica anche quando deve migliorare le caratteristiche fisiche del suolo. Essa risulta molto utile per i giardini storici.

8. Per la qualità dei concimi organici si deve tenere conto della provenienza, della qualità e del titolo del materiale. ^(L. 151/02) Per il letame bisogna stare attenti al grado di maturazione e alla presenza di semi di infestanti. Per la torba si deve osservare la provenienza e le specie generatrici del materiale in esame.

9. Nella fertirrigazione bisogna stare attenti ad aggiungere il fertilizzante quando sono stati somministrati i 2/3 circa dell’acqua prevista. La concimazione fogliare può essere impiegata come supporto a quella data al terreno e deve essere eseguita nelle giornate asciutte e prive di vento.

10. Nei piani di concimazione, inoltre, bisogna valutare i rischi di inquinamento di falde superficiali, canali, fiumi e vanno osservate le disposizioni dettate a tal riguardo dalla legislazione italiana. L’Appaltatore dovrà scrupolosamente rispettare tutti i parametri imposti dalla D.L., in caso contrario risponderà degli eventuali danni. L’Appaltatore dovrà inoltre osservare rigorosamente il metodo di distribuzione proposto dalla D.L. Nel caso di spargimento con mezzi meccanici si dovrà avere cura affinché questi non creino costipamento degli

strati di terreno o danni ai viali o a quanto altro presente nel giardino.

Tracciamento e picchettamento

1. Al termine delle lavorazioni del terreno, l'Appaltatore dovrà picchettare le aree di impianto, sulla base del progetto e delle indicazioni della Direzione Lavori, segnando accuratamente la posizione dove andranno messe a dimora i singoli alberi. Ogni picchetto dovrà essere numerato, con associazione degli esemplari ai picchetti, ed essere riferito a punti inamovibili per poterne ricostruire la posizione in caso di danneggiamento o manomissione. I capisaldi, i picchetti o le livellette danneggiate o rimosse dovranno essere immediatamente ripristinati a cura e a spesa dell'Appaltatore.
2. La tolleranza consentita per la messa a dimora di alberi è di 10 – 15 cm per le piante messe in filare o in piantagioni con sesto regolare.
3. Al termine della fase di picchettamento, l'Appaltatore deve ricevere l'approvazione della Direzione Lavori, ove richiesto apportare le modifiche volute, prima di procedere con le operazioni successive.
4. Si devono rispettare le disposizioni del codice civile agli art. 892 "Distanze per gli alberi", art. 893 "Alberi presso strade, canali e sul confine di boschi", art. 895 "Divieto di ripiantare alberi a distanze non legali" e le disposizioni del DL n. 285 del 30.04.1992 "Nuovo Codice della Strada" e ss. mm. e ii. agli articoli 16, 17, 18 e 19 "Fasce di rispetto nelle strade ed aree di visibilità", occorre inoltre tenere presente gli usi e le consuetudini locali.
5. Deve venire il rispetto del Regolamento del Consorzio di Bonifica, la Normativa di Polizia Idraulica. Al termine dei lavori l'Appaltatore dovrà aver rimosso tutti i picchetti o gli elementi serviti per i tracciamenti. L'onere dei tracciamenti è incluso nel prezzo delle piante.

Messa a dimora delle piante

1. Si definisce impianto vegetale la messa a dimora delle diverse specie di cui si compone il progetto.
2. Estirpazione dal vivaio e controllo delle piante
 - a) L'estirpazione delle piante di vivaio deve essere effettuata con tutte le precauzioni necessarie per non danneggiare le radici principali e secondo le tecniche appropriate per conservare l'apparato radicale capillare ed evitare di spaccare, scortecciare o ferire la pianta. L'estrazione non deve essere effettuata con vento che possa disseccare le piante o in tempo di gelate. L'estrazione si effettua a mano o meccanicamente; le piante potranno essere fornite a radice nuda o collocate in contenitori o in zolle. Le zolle dovranno essere imballate opportunamente con involucro di juta, paglia, rete o altro. Prima dell'estirpazione è possibile trattare piante dotate di foglie con prodotti antitraspiranti a base di oli vegetali estratti dalla resina delle conifere, in formulazione liquida emulsionabile, per ridurre la perdita di vapore acqueo dagli organi traspiranti, al fine di ridurre gli stress da trapianto.
 - b) Prima della messa a dimora, lo stato sanitario, la conformazione delle piante e la loro corrispondenza con la fornitura indicata in progetto devono essere verificati sul cantiere: le piante scartate dalla D.L. sono immediatamente allontanate.
 - c) Per ciascuna fornitura di specie vegetale, una etichetta attaccata deve dare, attraverso una iscrizione chiara e indelebile, tutte le indicazioni atte al riconoscimento delle piante, secondo le attuali norme per la nomenclatura botanica (genere, specie, varietà e numero, nel caso la pianta faccia parte di un lotto di piante identiche).
 - d) La verifica delle conformità delle specie decidue e della varietà della pianta si effettua al più tardi nel corso del primo periodo di vegetazione che segue la messa a dimora.
3. Trasporto del materiale vegetale e deposito temporaneo in cantiere

Durante lo spostamento delle piante dal luogo di produzione al deposito di cantiere e alla posizione definitiva, poiché si movimentano del materiale vivo, dovranno essere adottate tutte le precauzioni necessarie per evitare stress o danni alle piante. In particolare l'Appaltatore dovrà porre in essere tutte le precauzioni affinché i rami e la corteccia delle piante non subiscano rotture o danneggiamenti o le zolle si frantumino, crepino o si seccino. La movimentazione delle piante deve avvenire sempre con l'assistenza di personale esperto, evitando di demandare tali operazioni a personale non specializzato. Nei casi in cui si debbano sollevare alberi tramite cinghie, queste dovranno agganciare la zolla o la parte basale del fusto, e dovranno avere una larghezza tale da non danneggiare la corteccia. Durante la movimentazione i rami delle piante dovranno essere legati in modo da contenere la chioma ed evitare rotture. Per arbusti o piccoli alberi è auspicabile, e andrà richiesto al fornitore, l'uso di reti tubolari in plastica che dovranno avvolgere interamente tutta la pianta. Per evitare il disseccamento o la rottura di rami o radici da parte del vento e delle radiazioni solari, tutti i mezzi di trasporto dovranno essere coperti da teli o essere camion chiusi, se necessario coibentati o refrigerati. Le zolle delle piante, sia durante il trasporto che dopo essere state scaricate in cantiere dovranno essere mantenute umide. Il tempo intercorrente dal prelievo in vivaio alla messa a dimora definitiva dovrà essere il più breve possibile. In generale l'organizzazione del cantiere deve prevedere un corretto approvvigionamento giornaliero coerente con la capacità operativa del cantiere. Il deposito temporaneo in cantiere delle piante dev'essere evitato e comunque deve costituire un'eccezione. La permanenza nel deposito dovrà essere il più breve possibile e le piante dovranno essere adeguatamente protette ed irrigate e mai esposte al sole pieno. La D.L. può chiedere, per giustificati motivi, lo smantellamento del deposito temporaneo delle piante.

4. Epoca di messa a dimora

La messa a dimora non deve essere eseguita in periodo di gelate, né in periodi in cui la terra è imbibita d'acqua in conseguenza della pioggia o del gelo. Salvo diverse prescrizioni o esigenze di svolgimento dei lavori e con esplicito assenso della D.L., la messa a dimora degli alberi si effettua tra metà ottobre e metà aprile, comunque prima della ripresa vegetativa tranne per le specie che privilegiano temperature più elevate (es. Cicadaceae e Arecaceae). Le piante in vaso o contenitore possono essere messe a dimora durante tutto l'anno, anche se sono da evitare i periodi di gran caldo (luglio-agosto) o di gelo. Le piante sempreverdi, le conifere e le piante spoglianti più sensibili (Fagus, Quercus, Oleandro, Olivo, Leccio, etc.) fornite in zolla vanno piantate alla fine del periodo invernale, prima della ripresa vegetativa. L'eventuale potatura di riduzione della chioma per le piante caducifoglie deve essere effettuata da personale specializzato e sotto il controllo della D.L., comunque in modo tale da non alterare la conformazione naturale della pianta e garantirne la sua ricomposizione. Con opportune tecniche di piantagione e cure particolari per assicurare l'attecchimento, si potrà prescrivere la messa a dimora in stagioni avanzate.

5. Preparazione delle piante prima della messa a dimora


È bene conservare il massimo delle radici con struttura poco lignificata, con capacità di emissione di superficie assorbente (peli radicali), soprattutto se la messa a dimora è tardiva. Se si dovesse rendere necessaria la potatura della parte aerea della pianta, questa dovrà essere autorizzata dalla D.L. e dovrà rispettare il portamento naturale; dovrà garantire le caratteristiche specifiche di sviluppo della specie in questione e dovrà essere eseguita comunque in modo da garantire un equilibrio tra il volume delle radici e l'insieme dei rami.

6. Messa a dimora delle piante

L'Appaltatore, anche al fine di una più corretta e consapevole applicazione della garanzia di attecchimento, ha il dovere di conoscere le esigenze delle specie da mettere a dimora e dovrà quindi eseguire un'attenta analisi delle condizioni agronomiche, pedologiche e ambientali dei luoghi di piantagione e porre in essere tutte gli interventi necessari a favorire il miglior attecchimento e il miglior sviluppo vegetativo possibile. La messa a dimora degli alberi e dei cespugli potrà avvenire solo dopo il completamento dei movimenti terra, delle operazioni di scarificazione e di pulizia delle aree e terminate le operazioni di affinamento e preparazione del terreno. Alcuni giorni prima della piantagione, l'Appaltatore dovrà procedere al riempimento parziale delle buche già predisposte, in modo che, tenendo conto dell'assestamento della terra vegetale riportata, al momento della messa a dimora ci sia spazio sufficiente per la corretta sistemazione delle zolle o delle radici nude e le piante possano essere collocate su uno strato di fondo con spessore adeguato alle dimensioni

della zolla o delle diverse specie vegetali e, comunque, non inferiore a 15 cm. La messa a dimora degli alberi e degli arbusti dovrà avvenire, infatti, avendo cura che le piante, in relazione alle quote finite, non presentino, una volta assestatosi il terreno, radici allo scoperto oppure risultino interrato oltre il livello del colletto. Il posizionamento delle piante (piante a radice nuda, in zolla o in contenitore) nelle buche di impianto deve prevedere che la superficie della zolla, terminate le operazioni di messa a dimora, si dovrà trovare a circa 5 cm. al di sopra del piano di campagna. La D.L. non riterrà accettabili piante messe a dimora con il colletto interrato o con apparati radicali sporgenti fuori terra.

Per la messa a dimora si prevede l'apertura di una buca, verificando in loco l'assenza di strati o orizzonti pedologici con caratteristiche fisico-chimiche in grado di inibire l'approfondimento delle radici. Nella fase preliminare allo scavo bisogna prestare attenzione alla presenza di radici di alberi adiacenti. In caso di presunta presenza di radici di grandi dimensioni degli alberi adiacenti, ci si avvarrà di strumenti di scavo a risucchio o ad aria compressa (tipo Airspade) per evitare di danneggiare le radici. La dimensione della buca d'impianto dovrà essere tale da garantire un pronto sviluppo delle nuove radici della pianta messa a dimora: essa dovrà avere mediamente una larghezza pari ad almeno due volte il diametro della zolla e una profondità di 1,2 volte l'altezza della zolla stessa. Al momento di essere collocati nella giusta posizione e prima del riempimento definitivo delle buche, gli alberi e, su indicazione della D.L., anche gli arbusti di rilevanti dimensioni dovranno essere resi stabili per mezzo di pali di sostegno, ancoraggi e legature. Il terreno delle aree da piantumare e il terreno per il riempimento delle buche delle piante deve essere fertile e con componenti adeguati alle esigenze delle piante da mettere a dimora. Solo se ritenuto sufficientemente fertile ed eventualmente corretto e migliorato si potrà utilizzare il terreno stesso dell'area d'impianto o comunque quello proveniente dal materiale di scavo della buca d'impianto.

Se le piante da mettere a dimora sono state fornite a radice nuda, il palo tutore, al fine di non danneggiare l'apparato radicale, deve essere solidamente confitto verticalmente per almeno 30 cm di profondità sul fondo della buca, prima di sistemarvi la pianta.  Se le piante possiedono la zolla, per non correre nel rischio di spezzarla, il palo di sostegno dovrà essere collocato in posizione obliqua rispetto al tronco, infisso nel terreno circostante (e non nella buca) per almeno 30 cm di profondità e fermato alla base da un picchetto.

Tranne se esplicitamente richiesto dalla D.L., non è ammesso l'impiego di tubi corrugati microforati con lo scopo di fornire acqua direttamente intorno alla zolla, bensì è richiesta la formazione della conca per la raccolta dell'acqua intorno alla pianta. Il materiale di contenimento della zolla deve essere in materiali biodegradabili ed eventuali parti lentamente o per nulla biodegradabili vanno rimosse per non ostacolare il corretto sviluppo dell'apparato radicale. Il rinterro dell'apparato radicale deve avvenire per strati, prestando attenzione di compattare via via il terreno, prevenendo pericolosi vuoti d'aria che interrompono la continuità tra la zolla radicale e il terreno circostante.

I pali di sostegno, sia verticali che obliqui, devono essere posizionati, nei confronti delle piante, in modo da tenere conto della direzione del vento predominante. Qualora, a insindacabile giudizio della D.L., un solo palo di sostegno fosse ritenuto insufficiente ad assicurare la perfetta stabilità (zone particolarmente ventose, di grandi dimensioni, etc.) le piante dovranno essere fissate per mezzo di tre o più pali.

Nell'uso di questi sistemi complessi può essere necessario, se indicato dalla D.L., inserire fra il piede del palo e il terreno, una tavoletta che ripartisca meglio al suolo il peso della pianta ed eviti l'affondamento del palo stesso. Su autorizzazione della D.L., queste strutture lignee possono essere sostituite con ancoraggi al tronco della pianta, opportunamente protetto con parti in gomma, e fissati a picchetti saldamente confitti nel terreno o ad altri sostegni di provata solidità (rocce, muri, etc.). L'Appaltatore procederà poi al riempimento definitivo delle buche con terra vegetale fine, costipandola con cura, in modo che non rimangano assolutamente dei vuoti attorno alle radici o alla zolla.

Il riempimento delle buche, sia quello parziale (prima della piantagione) sia quello definitivo, potrà essere effettuato, a seconda della necessità e su indicazione della D.L., con terra vegetale semplice oppure con una miscela di terra vegetale e altri ammendanti. La D.L. si riserva di richiedere sistemi di tutoraggio interrati biodegradabili o la classica incastellatura a due o tre pali, in funzione della specie e della dimensione delle piante da mettere a dimora.

Nel caso in cui la D.L. decida che all'atto dell'impianto venga effettuata una concimazione secondaria localizzata, l'Appaltatore avrà cura di spargere il fertilizzante attorno e vicino alle radici o alle zolle, ma non a contatto con queste. A riempimento ultimato, attorno alle piante dovrà essere formato, per facilitare l'innaffiamento, un solco o un rilevato circolare di terra per la ritenzione dell'acqua. È buona regola, non appena la buca sia riempita, procedere a un abbondante primo annabbamento, in modo da favorire la ripresa della pianta e facilitare il costipamento e l'assestamento della terra vegetale attorno alle radici e alla zolla.

Le piante dovranno essere collocate e orientate in modo da offrire l'aspetto che consenta di ottenere il migliore risultato estetico, in relazione agli scopi della sistemazione; nel caso fosse richiesta simmetria, le piante dovranno essere accoppiate con cura secondo il concetto su esposto.

7. Potature di formazione

Nessuna potatura al momento dell'impianto è consentita se non espressamente richiesta dalla D.L.; la potatura di formazione ove richiesta si effettua conformemente alle prescrizioni della D.L. Prima dell'impianto, l'Impresa, dopo aver provveduto, ove necessario, alle opere idonee a garantire il regolare smaltimento delle acque onde evitare ristagni, dovrà eseguire una lavorazione agraria del terreno consistente in una aratura a profondità variabile - a seconda della situazione - e un'erpatura, ripetuta fino al completo sminuzzamento o, su superfici di limitata estensione, in una vangatura avendo cura, in ogni caso, di eliminare sassi, pietre o materiali che possano impedire la corretta esecuzione dei lavori. In occasione delle lavorazioni di preparazione del terreno e prima della messa a dimora delle piante, saranno effettuate, a cura e a spese dell'Impresa, le analisi chimiche del terreno in base alle quali la D.L. indicherà la composizione e le proporzioni delle eventuali concimazioni da effettuarsi con la somministrazione di idonei concimi minerali e/o organici.

Per i piccoli contenitori assicurarsi che gli apparati radicali delle piante non abbiano compiuto o iniziato processi di spiralizzazione.

8. Contenitori antispiralizzanti

Trapianto di piante in contenitore di piccola o media dimensione. In questo caso l'Appaltatore dovrà procurare le piante previste in contratto che non siano state soggette alla "spiralizzazione radicale" ossia alla crescita, generalmente in senso antiorario, delle radici, costeggiando la parete interna del contenitore e creando così una massa di radici molto disomogenea attorno alla zolla.

È sempre consigliabile acquistare le piante in contenitori brevettati antispiralizzazione. È facoltà della D.L. rifiutare piante che presentino radici spiralizzate, piante con apparato radicale non sano o non sufficientemente sviluppato. Prima dell'inizio dei lavori di impianto, la D.L. dovrà fornire all'Appaltatore, su adeguato elaborato grafico o elenco ragionato, la disposizione delle varie specie arboree e arbustive da impiegare nei diversi settori in base a quanto previsto dal progetto. La D.L. avrà facoltà di modificare la posizione delle piante, i confini delle aiuole e gli altri elementi compositivi definiti durante il picchettamento. Il tracciamento degli elementi non realizzati deve essere preservato ed eventualmente ripristinato anche più volte.

Difesa dei nuovi impianti

1. La protezione dall'eccessiva traspirazione delle piante, si dovrà attuare subito dopo la piantagione, proteggendo i fusti mediante la fasciatura con tessuti di juta, paglia, o altro materiale simile (che dovrà resistere almeno due periodi vegetativi in condizioni normali), o ripetutamente spalmati con sostanze che inibiscono l'evapotraspirazione (antitranspiranti), in base alle indicazioni della Direzione Lavori. Le sostanze chimiche utilizzate per la spalmatura (emulsioni di cera, dispersioni di sostanze plastiche ecc.) non devono contenere sostanze solubili dannose alle piante e devono rimanere completamente efficaci per almeno otto settimane.

2. Nel caso in cui il trapianto si compia in autunno o inverno, le piante più sensibili al freddo dovranno essere protette con materiale idoneo (paglia, coibentanti, ecc.).

3. Le protezioni meccaniche potranno essere realizzate con un collare di gomma di altezza variabile a seconda della pianta da proteggere dai 7 – 15 cm di colore marrone, verde, nero o trasparente, che permetta l'accrescimento diametrico del fusto. La protezione potrà essere in PVC plasticizzato purché di materiale atossico e riciclabile.

Ancoraggi

1. Gli ancoraggi sono quei sistemi di supporto che permettono di fissare al suolo le piante nella posizione corretta per lo sviluppo. Tutti gli alberi, di nuovo impianto, dovranno essere muniti di tutori, se la Direzione Lavori lo riterrà necessario, anche gli arbusti di grandi dimensioni dovranno essere fissati a sostegni. L'ancoraggio dovrà avere una struttura appropriata al tipo di pianta da sostenere e capace di resistere alle sollecitazioni meccaniche che possono esercitare agenti atmosferici, urti, atti vandalici o altro.

Garanzia di attecchimento

1. Tutto il materiale vegetale deve avere una garanzia di attecchimento minima interessante l'intera stagione vegetativa successiva a quella di impianto, con sostituzione delle piante morte o fortemente deteriorate, fatte comunque salve le successive prescrizioni; la garanzia dovrà inoltre comprendere la sostituzione del materiale vegetale giunto in cantiere morto o deteriorato, ad insindacabile giudizio della DL, entro la stagione utile successiva. 2.

Nel caso in cui alcune piante muoiano o si deperiscono nell'arco di tre mesi dall'impianto, l'Appaltatore dovrà individuare le cause del deperimento insieme alla DL, e concordare con essa, gli eventuali interventi da eseguire a spese dell'Appaltatore, prima della successiva piantumazione. Nel caso in cui non vi siano soluzioni tecniche realizzabili, l'Appaltatore dovrà informare per iscritto la DL che deciderà se apportare varianti al progetto, ad esempio con la sostituzione di specie già previste. In questo caso l'Appaltatore resta comunque obbligato alla sostituzione di ogni singolo esemplare per un numero massimo di due volte (oltre a quello di impianto), fermo restando che la messa a dimora e la manutenzione siano state eseguite correttamente.

3. Possono essere escluse dalla garanzia esclusivamente le piante che dovessero morire o rese irreperibili a causa di eventi meteo estremi, atti di vandalismo e furti verificati, o altre cause, con decisione insindacabile della DL.

4. Sono a carico dell'Appaltatore, l'eliminazione e l'allontanamento dei vegetali morti (incluso l'apparato radicale), la fornitura del nuovo materiale e la messa a dimora con le stesse modalità dell'impianto iniziale.

5. Sulle piante sostituite, la garanzia di attecchimento si rinnova fino a tutta la stagione vegetativa successiva.

6. Le piante morte o deperite, dovranno essere sostituite con altre identiche quanto a specie, varietà e caratteristiche a quelle fornite in origine; la sostituzione dovrà essere fatta nel più breve tempo possibile dall'accertamento del mancato attecchimento, in relazione alle condizioni ambientali.

7. Le sostituzioni a carico dell'Appaltatore sono parimenti dovute se le fallanze superano il 5% del totale rimanente, al termine completo della seconda stagione vegetativa; nel caso risultino inferiori non sono dovuti risarcimenti con spese aggiuntive a carico dell'Appaltatore in quanto già inclusi negli obbligatori interventi di manutenzione. L'obbligo di sostituire le fallanze al termine della seconda stagione vegetativa comporta il reimpianto delle piante morte, fino al raggiungimento del numero di piante presenti all'inizio della seconda stagione vegetativa.

8. Dalla terza stagione vegetativa compresa in avanti, non sono dovute sostituzioni a carico dell'Appaltatore, il quale è obbligato alla sola sostituzione delle eventuali fallanze che rientrano nel 5% del totale previsto dagli interventi di manutenzione e che non erano state sostituite nel corso della seconda stagione vegetativa. Lo stesso vale per gli anni successivi fino alla quinta stagione vegetativa, dopo la quale non sono previste sostituzioni delle fallanze.

9. Eventuali diversi accordi relativamente alla garanzia di attecchimento ed alla sostituzione del materiale vegetale possono essere stabiliti da entrambe le parti in sede di stesura del contratto d'appalto.

Tappeti erbosi

1. Nella formazione dei tappeti erbosi si intendono compresi tutti gli oneri relativi alle preparazioni del terreno, alla semina, o alla piantagione, e alle irrigazioni.

2. Tipi di tappeti erbosi:

- Semi
- Zolle
- Idrosemina

3. La formazione dei prati dovrà aver luogo dopo la messa a dimora di tutte le piante, sia arboree che arbustive previste nel progetto e dopo l'esecuzione degli impianti tecnici e delle eventuali opere murarie, delle attrezzature e degli arredi.

4. Semi

Il seme dovrà essere di prima qualità e dovrà essere indicata la percentuale di "germinabilità", il tempo medio dell'"energia germinativa", la provenienza, la data di produzione e, oltre al genere e alla specie, anche la cultivar d'appartenenza. Per i miscugli andrà indicata la percentuale in peso di ciascuna specie e/o varietà.

Le lavorazioni preliminari sono relative alla devitalizzazione del cotico erboso dalle aree dove deve essere effettuata la ricostituzione del prato. Lo scotico può essere effettuato mediante diserbo meccanico o in alternativa, in accordo con la D.L. con diserbante tenendo conto delle limitazioni attuali in ambito urbano. Nel caso di impiego di stoloni o rizomi di varietà sterili, il materiale di propagazione deve essere vitale, non deve aver subito periodi di stress.

Consiste nella messa a dimora di stoloni, rizomi, zolle di varie dimensioni o piantine cresciute su alveoli. La preparazione del terreno è identica a quella prevista per la semina. Per la buona riuscita di una propagazione vegetativa, è fondamentale la selezione in vivaio del materiale di partenza, che deve essere soprattutto esente da erbe infestanti e da patogeni.

Terminate le operazioni di semina o piantagione, il terreno deve essere immediatamente irrigato. I vari tipi di prato dovranno presentarsi perfettamente inerbiti con le specie previste e indicate dalla D.L., esenti da malattie e avvallamenti dovuti all'assestamento del terreno o ad altre cause. Per la formazione completa di un impianto erboso si dovranno eseguire i seguenti lavori:

- spietramento e pulizia detriti grossolani; - decespugliamento; - eliminazione radici e ceppaie; - rimozione strato attivo;
- dissodamento meccanico o a mano; - livellamento di massima con mantenimento o rifacimento delle pendenze originarie; - redistribuzione uniforme dello strato superficiale;
- diserbo;
- aratura o fresatura o vangatura;
- rastrellatura e pulizia pietre, etc.;
- installazione impianto di drenaggio e impianto di irrigazione sotterraneo, come da progetto;
- livellamento finale
- distribuzione concimi, ammendanti e correttivi;^[1]_[5EP]
- fresatura e rastrellatura;

- rullatura;
- livellamento;
- semina;
- copertura del seme con terriccio e rastrellatura;
- rullatura finale;
- annaffiatura.

Per ogni operazione soprasseduta, la D.L. dovrà indicare tempi, modi esecutivi e le quantità necessarie.

5. Zolle

Si può ottenere prato mediante propagazione vegetativa. Nel caso fosse richiesto il rapido inerbimento delle superfici a prato, oppure si intendesse procedere alla ricostruzione del tappeto erboso, l'Impresa dovrà fornire zolle e/o strisce erbose, costituite da specie richieste dalla D.L. Nel caso di specie o miscugli non in uso nel mercato vivaistico, la D.L. dovrà avvertire per le specifiche richieste in un periodo antecedente, in modo che sia possibile la messa in coltivazione delle zolle a composizione botanica particolare.

Prima di procedere alla fornitura, l'Impresa dovrà sottoporre all'approvazione della D.L. campioni del materiale. Le zolle erbose, a seconda delle esigenze, delle richieste e delle specie botaniche, verranno di norma fornite in forme regolari rettangolari, quadrate o a strisce, con spessore da 2 a 5 cm a seconda delle specifiche richieste della D.L.

Le zolle erbose dovranno, appena arrivate, essere messe a dimora ben ravvicinate, stendendole ben pressate a mano sul terreno opportunamente preparato, cosparso con terriccio formato da sabbia fine 80% e torba 20%, per uno spessore non inferiore a cm 2. La manutenzione del tappeto erboso, compresa la rasatura e la scerbatura, saranno a carico dell'Impresa fino al primo taglio.

6. Idrosemina

Per i prati in scarpata e aree in frana si può applicare la tecnica dell'idrosemina che consiste nello spruzzare per inerbire, mediante idonee pompe, la semente dispersa in elevata quantità di acqua. Si può disporre dell'uso di resine che formano, una pellicola trasparente o polimeri che a contatto del terreno si trasformano in uno strato gelatinoso. Per quanto si riferisce all'aggiunta di prodotti agglomeranti, atti a fissare maggiormente la semente al suolo, occorre evitare di provocare inquinamento con materiali eventualmente inquinanti.

All'acqua spruzzata sarà utile aggiungere un certo quantitativo di sostanza organica per garantire una minima copertura del seme e aumentare la fertilità del suolo. Con la stessa operazione si possono contemporaneamente irrorare eventuali concimi a lento effetto, o additivi e correttivi.

Potature

1. Si tratta di tutti quegli interventi di taglio di porzioni di piante (prevalentemente rami) eseguiti per mezzo di appositi attrezzi che, in base alla dimensione dell'oggetto da tagliare, vanno dalle cesoie, alla sega manuale a coltello, alla motosega. Gli interventi di potatura sono finalizzati alla regolarizzazione e cura di ferite, al miglioramento dell'estetica, a favorire le condizioni fitosanitarie, a mitigare i conflitti con manufatti, a migliorare la statica contenendo la dimensione della chioma, a mantenere un determinato portamento, a ottenere una forma della pianta.

2. La potatura rappresenta un modo di intervenire sulle piante arbustive e legnose, finalizzato o alla conformazione del vegetale in funzione di ciò che esso deve rappresentare nel progetto giardinistico (ars topiaria), oppure alla demolizione di parti più o meno importanti della pianta per curare ferite prodotte dai più vari agenti esterni, naturali e non.

3. La D.L. deve pretendere che gli interventi di potatura siano eseguiti secondo le buone norme suggerite dall'arboricoltura moderna (si confronti la Società Italiana di Arboricoltura). Le potature possono essere classificate sia in funzione dell'obiettivo da raggiungere che in base alla modalità di esecuzione.

4. In generale le potature possono essere:

- potatura di trapianto e di allevamento che riguarda piante giovani nel momento della messa a dimora fino al raggiungimento dello stadio adulto
- potatura di mantenimento per mantenere in condizioni ottimali la pianta;
- potatura di contenimento se si rende necessario ridurre o modificare le dimensioni della chioma;
- potatura di risanamento per eliminare parti infette o instabili;
- potatura di ringiovanimento per la rinnovazione della chioma.

5. La gran parte degli interventi di risanamento di piante storiche riguarda maggiormente vecchie potature inconsulte, per casi di ferite naturali e non. Gli interventi di potatura possono essere eseguiti sia su piattaforme aeree, sia in arrampicata con funi. Il secondo metodo, utilizzato dai tre climbers, permette di lavorare dall'interno della chioma della pianta e in condizioni di limitata circolazione delle piattaforme aeree. Le potature, di regola, non devono essere eseguite su rami e branche di diametro superiore a cm 8 e devono prevedere la presenza di un ramo di ritorno, al fine di garantire il regolare sviluppo armonico della pianta. Negli interventi curativi (schianti, cedimenti strutturali, etc.) si devono frequentemente recidere rami di maggiori dimensioni.

6. L'intervento di potatura curativa di rami di grande diametro deve ridurre al minimo la superficie esposta con un taglio che sia il più perpendicolare possibile all'asse del ramo da regolarizzare, onde ottenere una sezione di forma circolare. Una volta ben asciugato, il trattamento della superficie di taglio può essere eseguito con disinfettanti cuprici non necrotizzanti. Si esclude l'uso di sostanze che formano film protettivi in quanto tendono a mantenere l'umidità sulla parte favorendo l'instaurarsi di condizioni ottimali per lo sviluppo di patogeni.

7. Per cause naturali e non, anche in un giardino storico si possono verificare ferite più o meno estese a tronchi o rami, con scosciature che lasciano scoperto il cambio per settori più o meno ampi; in questi casi è necessario eliminare l'eventuale corteccia scosciata con lame o scalpelli molto affilati, disinfettare tempestivamente e dopo 6÷8 mesi e, qualora i margini fossero rilevati o di forma irregolare, provvedere a portare la ferita a una forma più o meno regolare e fusiforme verticale. Dopo l'intervento si deve nuovamente provvedere alle due disinfezioni in due tempi diversi; a distanza di circa un anno dall'ultimo intervento, è bene procedere a una verifica della situazione nel tempo; se la pianta possiede buona vitalità, si assiste alla formazione di callo che progressivamente chiude la ferita fino alla scomparsa della medesima sotto un nuovo strato continuo di corteccia.

8. La capitozzatura è una modalità ampiamente scorretta che mina la vitalità della pianta alterandone profondamente l'equilibrio fisiologico e spesso è all'origine di molti difetti del legno e sarà di base vietata, a meno di particolari situazioni che dovranno essere eventualmente autorizzate in forma scritta dall'Ufficio competente.

9. Il materiale di risulta dovrà essere rimosso dal cantiere e smaltito rapidamente conferendolo agli impianti di compostaggio o di smaltimento. Nel caso di alberi sottoposti a lotte obbligatorie come il platano (D.M. 29/02/2012), bisognerà contattare il Servizio Fitosanitario Regionale per valutare l'eventuale presenza di zone focolaio dove le operazioni di potatura, abbattimento e recisioni radicali devono essere effettuate rispettando le prescrizioni dello stesso ente e della normativa vigente.

10. A parte l'ars topiaria in senso lato, la potatura deve essere intesa come intervento curativo per sanare situazioni anomale o patologiche di un individuo. L'ars topiaria è, quindi, una tecnica e un'esperienza voluta e pensata dall'uomo che agisce su individui arbustivi (per es.: il bosso e il mirto) o arborei (per es.: l'alloro, il

leccio, il tasso e il cipresso) per imporre forme e morfologie di tipo architettonico o artistico sui soggetti vegetali capaci di sopportare l'innegabile danno prodotto.

11. Gli interventi di potatura sono finalizzati alla regolarizzazione e cura di ferite, al miglioramento dell'estetica, a favorire le condizioni fitosanitarie, a migliorare la statica contenendo la dimensione della chioma, a mantenere un determinato portamento, a ottenere una forma della pianta.

Gli interventi di taglio di porzioni di piante (prevalentemente rami) devono essere eseguiti per mezzo di appositi attrezzi che, in base alla dimensione dell'oggetto da tagliare, vanno dalle cesoie, alla sega manuale a coltello, alla motosega.

Gli interventi di potatura andranno eseguiti in arrampicata con funi al fine di lavorare dall'interno della chioma della pianta.

Le potature non devono essere eseguite su rami e branche di diametro superiore a cm 8 e devono prevedere la presenza di un ramo di ritorno, al fine di garantire il regolare sviluppo armonico della pianta.

Negli interventi curativi causati da schianti e cedimenti strutturali si potranno recidere rami di maggiori dimensioni purché venga ridotto al minimo la superficie esposta con un taglio che sia il più perpendicolare possibile all'asse del ramo da regolarizzare, onde ottenere una sezione di forma circolare. Una volta ben asciugato, il trattamento della superficie di taglio va eseguito con disinfettanti cuprici non necrotizzanti. Si esclude l'uso di sostanze che formano film protettivi.

Nel caso di ferite più o meno estese a tronchi o rami, con scosciature che lasciano scoperto il cambio per settori più o meno ampi, è necessario eliminare l'eventuale corteccia scosciata con lame o scalpelli molto affilati, disinfettare tempestivamente e dopo 6÷8 mesi e, qualora i margini fossero rilevati o di forma irregolare, provvedere a portare la ferita a una forma più o meno regolare e fusiforme verticale. Dopo l'intervento si deve nuovamente provvedere alle due disinfezioni in due tempi diversi; a distanza di circa un anno dall'ultimo intervento, si dovrà procedere a una verifica della situazione nel tempo.

Abbattimento di alberi di grandi dimensioni

1. In parchi e giardini storici vivono e muoiono esemplari vegetali di grandi e grandissime dimensioni, pertanto particolarmente pericolosi in seno al contesto giardinistico, qualora abbiano base o branche instabili. È molto più pericoloso un albero vivo, con indebolimenti radicali o alle branche, di quanto non sia una pianta morta da uno o due anni, delle stesse dimensioni e nelle identiche condizioni; infatti una pianta morta che non possiede più le foglie offre alla violenza dei venti durante il periodo estivo e tardo estivo una superficie d'attrito molto inferiore; quella viva, al contrario, ha un "effetto bandiera" molto più ampio e una massa molto più grande, soprattutto se i colpi di vento sono preceduti da forte piovosità.

Gli abbattimenti consistono nel rimuovere con adeguati mezzi e tecniche gli elementi arborei con una elevata propensione al cedimento con lo scopo di mitigare il rischio di danni a persone o cose o agli alberi circostanti.

Qualora si renda indispensabile l'abbattimento, si deve intervenire all'interno del parco con i mezzi meno impattanti. Il tree climbing è la tecnica di intervento consigliata; questa tecnica, infatti, permette di eliminare rami e branche dall'alto verso il basso utilizzando progressivamente il moncone più alto della pianta come braccio per filare gli altri rami opportunamente legati, consente il minor rischio per la vegetazione circostante ed evita i danni al suolo dovuti al passaggio e alla sosta dei mezzi meccanici.

2. La D.L. deve utilizzare, per questi abbattimenti, persone e ditte altamente qualificate, e di comprovata esperienza che diano garanzie per la conservazione del patrimonio circostante e la limitazione dei danni al suolo circostante. Si consiglia l'impiego di tree-climber certificati con attestati europei ETW ed ETT, il secondo soprattutto quando si debba intervenire su esemplari di dimensioni eccezionali.

3. È particolarmente opportuno conservare una rotella basale (quanto meno un settore di un quarto del tronco, ma con la presenza del centro della pianta) con l'indicazione del nord, e della data di morte o quella di abbattimento. In tal modo la D.L. potrà sempre avvalersi del dendrocronologo per la corretta conoscenza dell'età e delle vicende che hanno caratterizzato la vita dell'esemplare; la buona conservazione del campione potrà garantire, in futuro, sia le verifiche, sia la possibilità che altri eseguano uno studio

dendrocronologico. Il materiale di risulta dovrà essere rimosso dal cantiere e smaltito rapidamente conferendolo agli impianti di compostaggio o di smaltimento.

Trapianti

1. Col termine trapianto s'intende un complesso di operazioni mediante le quali la pianta viene prelevata dal terreno con le radici nude, o con la zolla, per essere trasferita dal vivaio di coltivazione alla sede di esecuzione dell'impianto. Occorre tenere presente che in fase di trapianto la pianta - a causa del minor assorbimento idrico, di uno squilibrio della nutrizione e della traspirazione - è più sensibile all'attacco di forme parassitarie e più soggetta a sforzi fisiologici che possono influire negativamente sul complesso delle attività biologiche.

2. Con il trapianto viene ridotto l'apparato radicale venendo così limitata la capacità di assorbimento idrica e minerale della pianta. Le probabilità di sopravvivenza degli alberi sottoposti a trapianto e l'attitudine alla ripresa vegetativa dipendono, in massima parte, dalla quantità di radici soggette al taglio e dalle dimensioni delle stesse.

3. Le piante ornamentali possono essere trapiantate con:

-radice nuda;

-zolla o "pane di terra";

-contenitori in legno, plastica o terracotta.

4. Nel caso di radice nuda, le piante vengono estirpate dal terreno con gran parte dell'apparato radicale che, essendo sprovvisto di terra di coltivazione, risulta "nudo" e a contatto dell'aria. Nel caso, invece, di piante estratte dal terreno con zolla, l'apparato radicale viene a trovarsi in una ben definita e limitata quantità di terreno che avvolge le radici.

5. Le piante trapiantate con zolla possono essere, una volta tolte dal terreno, poste in contenitori di plastica o di legno, o possono essere coltivate in contenitore posto in superficie oppure completamente interrato. Nel contenitore la pianta rigenera l'apparato radicale e subisce una minore quantità di danni durante il trasporto.

6. Epoca e tecnica del trapianto

In generale, i trapianti delle piante arboree e arbustive, ornamentali e fruttifere, possono venire effettuati, nelle nostre condizioni climatiche, nel periodo autunnale e primaverile. Il trapianto a radice nuda si effettua, ed è utile che avvenga nel caso di piante caducifoglie, nel periodo autunnale, durante il quale queste piante sono sprovviste di foglie e quindi risentono di danni minori per il mancato assorbimento idrico fra il terreno e le parti della pianta.

Unica eccezione riguarda le Arecaceae, e le Cicadaceae, che è opportuno trapiantare all'inizio della stagione calda, da aprile a giugno, in modo che possano convenientemente trovare un assestamento, prima dell'arrivo della stagione fredda. L'estirpazione delle piante dal terreno comporta sempre la mutilazione di una notevole parte dell'apparato radicale. I tagli devono essere sempre netti e il più possibile distanti dal colletto. La pianta è estratta dal terreno in maniera ottimale solo quando presenta un apparato radicale ben integro, privo di lacerazioni e di menomazioni consistenti.

La zollatura è la tecnica di trapianto più diffusa e, in molti casi, preferibile. Essa consiste nel modellare intorno al colletto, a una precisa distanza e profondità, il volume di terreno interessato da una parte dell'apparato radicale che deve mantenere inalterate le sue caratteristiche di struttura e stabilità. Questo volume costituisce la zolla, la cui forma è generalmente conica o ellissoidale. Quella conica è comparabile a un tronco di cono, i cui lati obliqui sono aperti a semicerchio verso l'esterno, in modo più o meno accentuato.

La forma ellissoidale viene generalmente adottata per quelle piante che hanno un apparato radicale superficiale, con una distribuzione di radici principali poco al di sotto del colletto.

7. Acciuffatura e legatura

Operazione che consiste nell'accostare al tronco principale le branche e i rami più vicini al suolo mediante legatura, per facilitare i lavori successivi. L'Appaltatore dovrà tenere conto che taluni generi come Liriodendron, Magnolia e Rhododendron sono particolarmente difficili da legare per il fatto che i rami si spaccano con facilità. Il legaccio dovrà essere possibilmente piatto, meglio se di materiale biodegradabile e di un colore ben visibile.

8. Antitraspiranti

In tarda primavera la D.L. potrà invitare l'Appaltatore ad applicare una pellicola di antitraspirante, biodegradabile e innocuo, per proteggere le gemme e le giovani foglie. Prodotti come il Pinolene hanno la capacità di chiudere l'apparato stomatico delle foglie ed evitare grosse perdite di acqua.

9. Ripulitura

Consiste nel togliere attorno al colletto della pianta, per una superficie maggiore di quella occupata dalla zolla, le eventuali erbe infestanti, lo strato di terreno più superficiale ed eventuale altro materiale sparso.

10. Segnatur

Operazione consistente nel tracciare un cerchio attorno al colletto a una distanza prestabilita. Si tratta, in pratica, della determinazione dell'ingombro della zolla per quanto si riferisce alla larghezza.

11. Escavatura

Per la formazione della zolla. Si può eseguire con la vanga a mano o con la vanga meccanica, con la catenaria a motore o con le macchine estrattrici.

La zolla, per essere accettata dalla D.L., deve avere i seguenti requisiti:

- essere rivestita di materiale che non ostacoli nel futuro lo sviluppo delle radici;
- deve decomporsi rapidamente, una volta che la pianta sia posta a dimora;
- deve possedere una certa resistenza ai trasporti.

12. Agganciatura e sollevamento

Quando le piante sono a riposo, con corteccia stabilizzata, possono essere sollevate solo dal tronco, anche se molte volte si possono avere gravi sbuccature. La corteccia è invece molto sensibile nel periodo di vegetazione, quando le piante stanno germogliando. Occorre molta attenzione per *Taxus baccata*, *Tsuga canadensis*, per tutti i *Taxa* di *Fagus*, *Acer*, *Betula*, *Araucaria*, in quanto hanno una corteccia particolarmente delicata.

È importante utilizzare macchine su ruote gommate e non cingolate, per evitare colpi e vibrazioni delle imbragature e ferite alle piante nei punti del tronco ove viene fissata la cinghia di sollevamento.

13. Messa a dimora

La pianta dovrà essere bene ancorata. Le piante medio-grandi dovranno essere sostenute da un cavalletto con due o tre pali tutori. Per le piante di un'altezza superiore a m 8+10, si dovrà provvedere con tiranti costituiti da cavi metallici ancorati adeguatamente al terreno. Lo strato di terreno che copre la zolla non deve superare cm 5+10, per consentire alle radici di usufruire del riscaldamento solare e alla pianta di non abbassarsi troppo, a seguito dell'inevitabile assestamento che subisce ogni terreno, dopo le lavorazioni.

14. La zolla dovrà essere contenuta con uno dei seguenti rivestimenti, scelto e indicato dalla D.L.:

Impagliatura, con paglia di segale o di altra idonea graminacea. La paglia, usata per effettuare questo tipo di protezione della zolla, deve essere molto lunga e sempre di consistenza umida.

Rivestimento della zolla in buca con listelli di legno e rete metallica. L'applicazione di questa tecnica comporta l'esecuzione di zolle a forma regolare, tronco conica, in quanto lungo la superficie esterna devono essere collocati dei listelli di legno che devono risultare aderenti alla zolla. È una delle tecniche utilizzate nei trapianti di grossi esemplari, per il fatto che conferisce alla zolla, proprio per la presenza dei listelli, un'apprezzabile resistenza agli urti facilmente verificabili durante i trasporti.

Rivestimento della zolla in buca con juta e rete metallica. Questa tecnica di rivestimento consiste nell'adagiare, sulla superficie esterna della zolla, una tela di juta e, successivamente, una rete metallica in acciaio non zincato, per favorire il suo degrado quando la pianta sarà posta a dimora. La rete dovrà essere posta aderente alla superficie, mediante avvolgimento di qualche maglia in vari punti della rete stessa, con l'aiuto di opportuni ganci.

Rivestimento della zolla con plastica termodeformabile. Esso viene attuato utilizzando un materiale di natura plastica brevettato, con micropori che consentono gli scambi gassosi tra la zolla e l'atmosfera circostante. Questo materiale, se posto a contatto col calore, si contrae e aderisce strettamente alla zolla, riducendone notevolmente la possibilità di danneggiamento in caso di urti durante i trasporti. È però un metodo in disuso.

Formazione di contenitori in gesso con affogamento di struttura in ferro, mediante tondini di ferro - usati per il cemento armato in edilizia - o rete di ferro da mm 5 con riquadri da cm 10-12. Questo metodo può venire usato quando si devono preparare, per il trasporto, grossi esemplari di pregio, con apparato radicale povero di radici, nei casi in cui si renda indispensabile evitare ulteriori danneggiamenti alle radici.

Trapianto con formazione di gabbia composta di travi e rete, ambedue in ferro di adeguato spessore. Questa operazione va eseguita solo nel caso di grossissimi esemplari di diverse decine di tonnellate. A sua volta, il movimento della zolla e di tutta la pianta viene effettuato mediante l'azione sincronica di diverse gru della massima potenza, il peso di queste piante può raggiungere anche 300-400 tonnellate. Si tratta di lavori molto delicati, per cui la D.L., per la predisposizione di questa movimentazione, potrà richiedere all'Impresa un progetto dettagliato.

Trapianto di grossi alberi con macchine zollatrici. Tecnica adottata per lo spostamento da un luogo all'altro del cantiere. L'albero viene prelevato con la zolla da un certo punto e trasferito immediatamente, a motore caldo, in una buca, effettuata dalla stessa macchina a vuoto posta nello stesso cantiere a una distanza che permetta la veicolazione della trapiantatrice. Queste macchine, che possono venire anche noleggiate, sollevano piante che al massimo hanno un peso di 30 quintali.

Preparazione di piante mediante collocazione in contenitore di plastica. In questo caso si dovrà sottostare a un limite, per le dimensioni, in quanto in commercio la misura massima è di litri 1400- 1500. Questi contenitori in plastica creano grosse difficoltà per l'immissione della pianta al loro interno, rispetto alle reti e alle casse. Con i contenitori di plastica non è possibile ottenere un'agevole immissione della zolla nel contenitore.

Nell'ambito della zollatura ed altro è consigliabile in molti casi che tra la zollatura e l'espianto passi un ciclo vegetativo. In particolare si scava una trincea tutt'intorno alla pianta, si immette la rete di contenimento e si lascia la pianta in situ ricoprendo di terreno la trincea, provvedendo ad una abbondante innaffiatura.

Dopo un ciclo vegetativo la pianta potrà poi essere sollevata ed essere trapiantata secondo le indicazioni della D.L.

Rivitalizzazione del terreno

Al fine di ricostituire una comunità microbiologica nel terreno che agevoli il metabolismo primario e secondario delle alberature per indurre maggiore resilienza agli stress ambientali si prevede l'uso di MICOSAT F° FORESTALI contenente il 40% di funghi endo e ecto micorrizici. La dose minima è di 500 gr/pianta che andrà posizionata realizzando delle buche di bassa profondità (15-18 cm) nei quattro punti cardinali, vicino alle radici, nella parte più lontana dal tronco ma all'interno della chioma. Le buche dovranno

essere immediatamente ricoperte dopo aver introdotto il prodotto. Procedere con un'irrigazione o intervenire dopo una copiosa pioggia. A tale prodotto andrà aggiunto una miscela di leonardite e acidi fulvici e umici. Dopo un mese dal primo intervento di MICOSAT (dalla prima decade di marzo) andrà somministrato il TAB PLUS in formulazione polvere bagnabile, alla dose di 200 gr/pianta. Il prodotto deve essere veicolato mettendo in sospensione nell'acqua e distribuito con palo iniettore. Il MICOSAT andrà distribuito durante tutto l'anno ad eccezione dei periodi più caldi.

Controlli fitosanitari

1. È il complesso delle operazioni atte alla salvaguardia degli elementi vegetali da parassiti e patogeni.

2. Tipi di trattamenti: - Trattamenti chimici - Trattamenti biologici

3. Il trattamento antiparassitario nel giardino storico dovrà essere eseguito dall'Appaltatore, come da norme contrattuali, che dovrà avere ben chiaro le sotto riportate prescrizioni:

- I prodotti utilizzati dovranno essere stati regolarmente registrati presso il Ministero della Sanità, con certificazione che autorizza il trattamento di particolari generi vegetali e il loro impiego in ambienti aperti al pubblico.

- È fatto obbligo all'Appaltatore transennare la zona che sarà soggetta al trattamento e apporre, con almeno due giorni d'anticipo sull'inizio dei lavori, un idoneo numero di cartelli di cm 70x50, sui quali, a caratteri ben chiari e leggibili, dovrà essere indicato l'Ente appaltante, l'Impresa Appaltatrice, il tipo di trattamento in corso, il prodotto usato, il giorno e le ore in cui il trattamento sarà effettuato, il divieto, alle persone non addette ai lavori, di accedere nella zona transennata. I tempi di ritorno sono riportati in etichetta e qualora non fossero indicati, le aree rimarranno inaccessibili per 48 ore come da normativa vigente.

- Tutto il personale addetto direttamente all'acquisto, al trasporto, al lavoro di preparazione dei prodotti, alla formazione e distribuzione delle miscele deve essere munito di patentino previsto dalle norme vigenti.

- L'Appaltatore, nell'acquistare i prodotti fitosanitari, dovrà rispettare le leggi e i regolamenti che si riferiscono al trasporto di tali prodotti e a quelle relative allo smaltimento dei contenitori e degli eventuali residui di prodotti.

- L'Ente appaltante dovrà mettere a disposizione dell'Impresa un locale, se necessario suddiviso in alcuni compartimenti, idoneo per lo stoccaggio dei prodotti fitosanitari (vedi D.L. 17 marzo 1995, n. 194). Detto locale, in particolare, dovrà essere chiuso, asciutto, bene aerato e, comunque, assolutamente distante da altri locali in cui siano depositate derrate destinate all'alimentazione umana e animale. Si dovrà provvedere allo stoccaggio, in detto magazzino, di un rifornimento minimo, in modo da ridurre i tempi di conservazione e i rischi delle eccedenze. Si dovrà pure evitare, sempre in detto locale, che si verifichino temperature estreme, massime e minime.

- Il tipo di materiale dipende dal prodotto utilizzato, cioè liquido, polvere, pasta, granulare o gassoso. Le esigenze di un utilizzo sostenibile dei pesticidi sono state inquadrate nella direttiva CE 2009/128, recepita con il decreto legislativo del 14 agosto 2012, n. 150 per la cui attuazione sono stati definiti Piani di Azione Nazionali (PAN) per stabilire gli obiettivi, le misure, i tempi e gli indicatori per la riduzione dei rischi e degli impatti derivanti dall'utilizzo dei prodotti fitosanitari. Il Piano di Azione Nazionale ha lo scopo di promuovere pratiche di utilizzo dei prodotti fitosanitari con minori effetti sull'ambiente e sulla salute umana e fornisce indicazioni per ridurre gli effetti dei prodotti fitosanitari nelle aree agricole e nelle aree extra agricole così come nelle aree naturali protette.

4. Prodotti fitosanitari

I prodotti possono venire suddivisi come segue:

- anticrittogamici, se agiscono contro funghi o crittogame;

- insetticidi, se agiscono contro gli insetti;

- acaricidi, se agiscono contro gli acari;
- nematocidi, se agiscono contro nematodi;
- erbicidi, se agiscono contro le malerbe;
- limacidi, se agiscono contro le lumache;^[1]_[SEP]
- rodenticidi, se agiscono contro i roditori.

Il Regolamento (CE) 1272/2008 attualmente in vigore stabilisce le norme relative alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio dei prodotti fitosanitari (Regolamento CLP - Classification, Labelling & Packaging). Le sostanze, in base alla natura del pericolo, sono divise in classi di pericolo, a loro volta suddivise in categorie che ne specificano la gravità. Le classi e le categorie di pericolo previste dal CLP sono differenti da quelle previste dalla precedente normativa.^[1]_[SEP] Le indicazioni di pericolo (frasi H = Hazard). Ad ogni indicazione di pericolo corrisponde un codice alfanumerico composto dalla lettera H seguita da tre numeri: il primo numero indica il tipo di pericolo (H2 = pericoli chimico-fisici, H3 = pericoli per la salute, H4 = pericoli per l'ambiente).

5. Le frasi di prudenza (frasi P = Precautionary). Ad ogni consiglio di prudenza corrisponde un codice alfanumerico composto dalla lettera P seguita da tre numeri, il primo numero indica il tipo di consiglio (P1 = carattere generale, P2 = prevenzione, P3 = reazione, P4 = conservazione, P5 = smaltimento). La D.L. dovrà firmare, assieme al responsabile dell'Impresa, il registro di carico e scarico ogni volta che si verifichino variazioni, sia derivanti dall'acquisto, sia derivanti dal consumo delle confezioni in magazzino. Rischi generali

6. I prodotti fitosanitari possono presentare rischi se non sono impiegati correttamente. I prodotti stessi possono penetrare nel corpo umano:

- attraverso la pelle;
- per ingestione;
- per inalazione.

L'Impresa deve evitare di bagnare, con prodotti e miscele antiparassitari, giochi per bambini, sedili, tavoli, altre attrezzature per il tempo libero, nonché attrezzature e piante non oggetto del trattamento. Nel caso ciò dovesse avvenire - seppure non intenzionalmente

- si dovrà provvedere alla loro decontaminazione nel tempo più breve possibile.

7. Precauzioni

Al fine di evitare rischi per il personale, i terzi e l'ambiente è necessario che l'Impresa osservi le seguenti regole:

- a) non lavorare con vento forte e in caso di pioggia.
- b) non lasciare mai aperte le confezioni e gli imballaggi dei prodotti.
- c) lavare le maschere, i guanti e gli indumenti degli operatori, subito dopo le operazioni di difesa fitosanitaria e conservare detto materiale in locale diverso da quello destinato alla custodia degli antiparassitari.
- d) rispettare tutte le indicazioni, le precauzioni e utilizzare i DPI, tutto come previsto nel piano di sicurezza. Per la mitigazione degli impatti ambientali derivanti dall'uso di prodotti fitosanitari chimici è fondamentale ricorrere a fitofarmaci o a preparati basati sulla lotta biologica che prevedono l'utilizzo di organismi antagonisti capaci di controllare gli organismi nocivi. La lotta biologica vera e propria prevede l'introduzione nell'ambiente di agenti biotici utili in quanto predatori, parassiti e parassitoidi di organismi nocivi (insetti,

acari, nematodi, batteri, virus, funghi) che, inserendosi nell'ecosistema, riescono a mitigare modulando la presenza di questi ultimi.

8. Tra i prodotti di derivazione biologica spiccano quelli a base di proteine di origine batterica (*Bacillus thuringensis*); questo batterio, naturalmente presente nel terreno, produce una proteina che non ha nessun tipo di tossicità nei confronti dell'uomo, delle piante e degli animali, ma è efficace esclusivamente nei confronti delle larve di alcune famiglie di insetti dannose per le piante.

9. Per il controllo di patogeni tellurici è possibile utilizzare prodotti classificati come ammendanti o come contenenti propagoli di funghi micorrizici e batteri della rizosfera che, colonizzando il terreno attorno alle radici, riducono la probabilità di infezione e migliorano le capacità di risposta agli stress biotici e abiotici delle piante.

Impianti d'irrigazione

1. Per irrigazione si intende quella tecnica che si occupa dell'apporto artificiale di acqua al terreno, sede di vegetazione. Nei giardini storici il metodo d'irrigazione di gran lunga prevalente è quello per aspersione; seguono quello per scorrimento, quello a distanza e, quasi del tutto inesistente, il metodo per sommersione.

2. Tipi di irrigazione

Gli scopi per i quali può essere richiesto l'intervento irriguo sono molteplici e ognuno caratterizza un particolare tipo di irrigazione:

-Irrigazione ammendante, che si propone di migliorare le proprietà fisiche del terreno trasportando, per esempio, la sospensione di materiale terroso. Si tratta, in definitiva, delle cosiddette colmate che servivano anche ad aumentare lo strato fertile di terreno.

-Irrigazione antiparassitaria, che ha lo scopo di combattere direttamente (per annegamento come per le arvicole) gli agenti nocivi, o mediante la distribuzione di antiparassitari sciolti nell'acqua.

-Irrigazione correttiva, che mira a modificare il pH, come quando si fa la sommersione di certi terreni acidi. -Irrigazione dilavante, per far scendere l'eccesso di salinità.

-Irrigazione fertilizzante, quando si somministrano sostanze nutritive nell'acqua irrigua.

-Irrigazione termica, quando si vuole modificare la temperatura del terreno e delle piante come nei casi, per esempio, dell'antigelo primaverile dei frutteti, l'irrigazione estiva per abbassare la temperatura delle foglie e favorire la fotosintesi, etc.

-Irrigazione umettante, quando si effettua per ottenere l'alimentazione idrica delle piante, obiettivo più comune.

3. La problematica dell'irrigazione è molto complessa. Sotto l'aspetto agronomico, i punti più importanti appaiono i seguenti:

-fabbisogno di acqua irrigua e risposta delle colture;

-distribuzione dei consumi durante la stagione irrigua, nell'ambito delle diverse zone del giardino storico;

-determinazione del momento di intervento. Distribuzione programmata secondo sistemi brevettati, applicati in molti giardini pubblici, in diverse città italiane ed europee;

-determinazione dei volumi d'adacquamento;

-scelta del metodo irriguo e della relativa sistemazione dei terreni;

-qualità delle acque.

4. Metodi di irrigazione

La D.L., valutati tali parametri, indicherà il metodo, i volumi d'H₂O e i tempi per l'irrigazione.

5. L'irrigazione sul giardino storico potrà essere compartimentata a seconda delle esigenze delle singole specie e/o singole formazioni vegetali. Sarà necessario adottare tutti gli accorgimenti e le soluzioni che non vadano ad alterare in maniera significativa gli equilibri di apporto idrico in prossimità dei grandi alberi, o dei soggetti arborei già stabilizzati con esigenze idriche particolari. Allo stesso modo non dovranno essere alterati gli equilibri idraulici di sottoboschi di particolare pregio con specie con esigenze idrauliche particolari. A tal fine si compartimenteranno le linee di irrigazione in modo da differenziare anche in funzione dello stato dei luoghi e delle esigenze specifiche delle singole aree del giardino esistente.

Pacciamatura

1. Si definisce pacciamatura una particolare copertura del terreno utilizzabile per diversi scopi quali: controllo delle infestanti, contenimento dell'evapotraspirazione, stress termici, insolazione, etc. La pratica della pacciamatura nell'ambito dei giardini storici era fatta solo attraverso uso di foglie di specie "spoglianti" (decidue).

2. Tipi di materiali:

- Materiali naturali
- Materiali di sintesi

3. I materiali attualmente utilizzati per la pacciamatura comprendono sia prodotti di origine naturale, sia di sintesi. Tali materiali dovranno essere forniti dall'Appaltatore (quando si tratta di prodotti confezionabili), in accordo con la D.L., nei contenitori originali con dichiarazione della quantità, del contenuto e dei componenti.

4. I prodotti forniti sfusi saranno valutati di volta in volta dalla D.L. la quale deciderà il momento del loro utilizzo. I materiali naturali prevalentemente impiegati possono così riassumersi: ciottoli, sabbia, cippato, corteccia di conifere, corteccia di latifoglie, trucioli di legno, fogliame.

5. I materiali artificiali prevalentemente utilizzati sono: argilla espansa, film flessibile in polietilene, film flessibile in poliestere, telo in polipropilene, tessuto non tessuto in polipropilene, etc. Per i prodotti naturali risulta importante valutare la qualità del materiale e la sua provenienza, in particolare per i prodotti residui o parti di vegetali. La D.L. dovrà valutare attentamente la condizione fitosanitaria del materiale come la presenza di residui di miceli fungini, batteriosi, virosi e forme resistenti di insetti.

6. Sia per i materiali naturali che per quelli artificiali, andrà valutata la loro permeabilità in relazione alla vegetazione circostante e all'areazione del substrato. Infatti la D.L. deve valutare attentamente i parametri di areazione e grado di umidità del terreno, al fine di non compromettere i normali processi biologici, chimici e fisici. Altri parametri da valutare da parte della D.L. sono il colore e il grado di trasparenza, importanti ai fini di un eccessivo riscaldamento del terreno.

7. Per particolari pacciamature utilizzate per il controllo delle infestanti, tra i prodotti artificiali, bisogna utilizzare quelli non trasparenti, al fine di evitare processi di germinazione. La D.L. potrà decidere, ove ne veda l'utilità e la convenienza, di utilizzare in associazione sia prodotti artificiali che naturali, una volta constatata la compatibilità.

8. Inoltre la D.L. dovrà accertarsi del grado di pezzatura, dello spessore, del peso per unità di superficie, del volume per unità di superficie, del diametro. Tali parametri vanno specificati dalla D.L. all'Appaltatore prima che avvenga la fornitura e relativa messa in opera; in caso di inosservanza l'Appaltatore dovrà sostituire il materiale con quanto previsto.

Controllo delle infestanti

1. Sono in generale considerate infestanti le specie non desiderate in determinati contesti (principalmente erbacee), dotate di una fortissima capacità sia riproduttiva (da seme), sia moltiplicativa (da rizomi, tuberi, gemme radicali e attecchimento di frammenti, talvolta foglie comprese). Nel caso di parchi e giardini storici, il concetto assume un significato diverso, in quanto vengono considerate infestanti tutte quelle specie da erbacee ad arboree annuali o perenni (di solito sopravvenute, ma anche sovrapposte) che possono sfuggire al controllo manutentivo e tendono a stravolgere rapidamente uno spazio che, per sua stessa concezione, dovrebbe mantenersi inalterato il più a lungo possibile, al fine di offrire a colui che lo visita l'effetto dello spazio pensato dal progettista.

2. Tipi di infestanti:

- Specie legnose
- Specie erbacee

3. Il decadimento estetico e „funzionale“ di un giardino o di un parco deriva dall'invasione delle cosiddette specie infestanti, cioè piante di qualsiasi specie, che si sviluppano in luoghi dove non sono desiderate e nel periodo sbagliato e che comportano danno alle piante ornamentali per competizione verso i nutrienti e lo spazio; inoltre determinano alterazioni di carattere estetico e di decoro e alterano la fruibilità delle aree pubbliche (percorsi, marciapiedi, etc.). Possono inoltre essere considerate infestanti anche piante di specie messe a dimora in fase progettuale che disseminano in forte quantità o utilizzano sistemi di propagazione vegetativi.

Si deve, pertanto, provvedere all'eliminazione di questo materiale vivente estraneo al parco o al giardino, pena il suo progressivo decadimento con la scomparsa di individui e di specie importanti e la diffusione di specie infestanti. Queste vanno distinte in legnose perenni e in erbacee annue e perenni. Anche i trattamenti devono essere diversi.

4. Specie legnose

Già attraverso la restituzione cartografica, la D.L. può rendersi conto dell'esistenza e dell'estensione di spazi degradati e di spazi infestati.

- Devono intendersi come spazi degradati quelle superfici prative o alberate che, nel primo metro di soprassuolo, possiedono una vegetazione che si è sviluppata liberamente, per cui si rinvergono

piantine arboree o arbustive di sviluppo spontaneo con popolazione disetanea e di diversa specie, adatte all'ambiente sciafalo nel sottobosco ed eliofilo negli spazi aperti.

- Devono intendersi come spazi infestati tutte quelle superfici con forte rinnovazione monospecifica di arboree, o arbustive, spontanee o naturalizzate, a limitata disetaneità (0÷8 anni) derivanti per seme, ma soprattutto, per ricacci di nuove piante da polloni radicali di esemplari esistenti (messi a dimora dall'uomo per ragioni botaniche o estetiche ma, principalmente, sviluppatasi dalla disseminazione naturale).

Al momento del sopralluogo la D.L. deve indicare all'Appaltatore i mezzi più opportuni per eliminare (o, in qualche caso, solo delimitare) queste situazioni:

-Eradicazione.

Possibile in tutte le aree degradate con l'uso di mezzi meccanici atti a svellere le piante una per una; nella ripulitura del sottobosco i mezzi meccanici devono essere di peso limitato in modo da ridurre al massimo la compattazione (l'eradicazione deve, poi, essere eseguita in modo che il mezzo meccanico non calpesti l'area appena ripulita); deve essere limitato l'uso, anche se attento, della fresatrice, onde evitare danni agli apparati radicali degli alberi presenti; nella ripulitura dei prati si possono utilizzare anche mezzi di maggior peso e incidenza sul terreno.

-Devitalizzazione degli apparati radicali. Questa pratica deve essere impiegata necessariamente in tutti quei casi in cui la specie da eliminare è riconosciuta come infestante per ricaccio radicale principalmente robinia (*Robinia pseudoacacia*), albero del paradiso (*Ailanthus altissima*), albero della carta (*Broussonetia papyrifera*), etc.

Caso per caso la D.L. può individuare, attraverso l'osservazione in situ, casi di infestazione violenta anche di specie diverse da quelle indicate e che, dopo verifica attraverso un saggio di eradicazione, risulta capace di moltiplicazione per polloni radicali. La devitalizzazione è una pratica che impiega composti chimici di sintesi (diserbanti), con più o meno forte impatto ambientale. Pertanto, si raccomanda un impiego molto attento e limitato di questa tecnica, col minore uso possibile di prodotto, che non deve essere disperso nell'ambiente.

Il modo meno impattante e più sicuro di operare è dato da infusioni di prodotto iniettate nel sistema vascolare ascendente della pianta: lo xilema. Per il trattamento endoterapico è possibile utilizzare i moderni sistemi di iniezione endoxilematica attualmente presenti sul mercato che si differenziano principalmente per la pressione con cui il prodotto viene infuso nella pianta tipo Arborjet, B.I.T.E. (Blade for Infusion in Trees) sviluppato dall'Università di Padova, Nuovo Metodo Corradi. Questi sistemi garantiscono che il prodotto utilizzato non venga disperso minimamente nell'ambiente.

In alternativa è possibile operare una serie di iniezioni del prodotto con siringa graduata senza ago nello xilema più esterno, tutto attorno al tronco a una distanza di 5-6 cm, una serie di fori con punta da trapano da 8-10 mm, per una profondità di 5-8 cm. Il trattamento deve essere eseguito durante l'inizio della stagione di crescita attiva, in modo che il prodotto raggiunga rapidamente le cellule vive in attività moltiplicativa e metabolica.

Si procede agli abbattimenti esclusivamente quando si constata la morte degli individui trattati. Qualora non si ottenessero gli effetti desiderati, è indispensabile ripetere il trattamento prima di procedere all'abbattimento.

Molto spesso le imprese lasciano per ultimi questi interventi e hanno poi fretta di completare l'impegno. In questo caso è sempre possibile procedere agli abbattimenti nei mesi di maggio-giugno; il piano di taglio finale con motosega deve essere perfettamente orizzontale e si deve provvedere ad abbondanti e reiterate spennellature di prodotto, soprattutto lungo la corona esterna del tronco.

5. Specie erbacee

Il controllo delle infestanti erbacee e arbustive può essere effettuato con mezzi fisici, meccanici o chimici. La scelta del mezzo da impiegare è funzione della specie e dell'habitus dell'infestante, del tipo di suolo, dell'estensione della zona e della sua accessibilità. La scerbatura manuale verrà utilizzata per il controllo delle infestanti su piccole superfici. I principali metodi per rimuovere le erbacce sono meccanici (spazzole, tagliaerba) e fisici (aria calda, infrarossi, acqua calda, vapore). I mezzi meccanici che possono impiegarsi sono spazzole da utilizzarsi su superfici pavimentate che permettono l'asportazione della parte aerea o anche della radice nelle piante con apparati radicali più superficiali e meno sviluppati. I decespugliatori e i reciprocatori, con motore a combustione interna o elettrico a batteria, servono per eliminare la porzione aerea delle infestanti per cui il risultato è momentaneo. I mezzi termici che sfruttano il piro-diserbo con fiamme libere o schermate, il vapore o la schiuma vegetale bollente hanno un basso impatto ambientale in quanto non rilasciano assolutamente residui nocivi sul terreno. Il principio sul quale si basa la tecnica del piro-diserbo è quello della lessatura dei tessuti delle erbe infestanti. Il tempo di azione del calore durante il trattamento è così breve da non permettere la carbonizzazione della materia vegetale. In sostituzione ai diserbanti chimici attualmente disponibili per l'agricoltura sono utilizzabili prodotti di derivazione vegetale come l'acido pelargonico.

Strutture vegetali particolari

1. Si tratta di particolari architetture vegetali prevalentemente costituite da alberi, arbusti o piante rampicanti educati secondo forme definite o lasciati crescere liberamente, talvolta sostenuti da strutture lignee o metalliche e, in caso di necessità, da fili e palificate, o più semplicemente addossate a strutture murarie o edifici.

2. Tipologie di strutture vegetali:

- Alberate
- Viali
- Gallerie (Carpinate)
- Uccellande (ragnaie, roccoli)
- Labirinti
- Pergolati
- Spalliere e spalliere in aria
- Sieponi

3. Prima di intervenire con operazioni di restauro o manutenzione straordinaria si dovrà effettuare l'analisi dei soggetti vegetali nonché delle specie, varietà o cultivar che compongono la struttura per verificarne lo stato di salute, studiarne i sestri d'impianto e riconoscere i soggetti originari (eventuali), i soggetti sovrapposti (per passati interventi di restauro) e quelli sopravvenuti (vedi Glossario, alle voci "Piante sovrapposte", "Piante sopravvenute").

4. Di particolare importanza risulta:

- Il rilievo delle specie vegetali e la loro schedatura raggruppando i soggetti per specie, varietà e ipotetico periodo di impianto, in modo da avere un quadro della sequenza di sostituzioni, sesto di impianto e quantità di soggetti per specie;
- L'individuazione e lo studio della successione e dei tipi di potatura che hanno determinato la forma esistente;
- L'individuazione dei vuoti, delle fitopatologie dei singoli soggetti.
- Il censimento dei sostegni e dei tiranti esistenti, dei diversi materiali impiegati (risalendo possibilmente a una datazione presunta);
- Il rilievo e lo studio degli elementi architettonici esistenti (fondazioni, plinti sostegni di varia natura, etc.);
- La ricerca di tracce di cordoli, pavimentazioni, o piani di calpestio di vario genere;
- Lo studio della composizione del terreno e della compatibilità con le piante già in sito o da mettere a dimora.
- La ricerca di eventuali arredi fissi o mobili che fanno o facevano parte della composizione.

Laddove il disegno o la struttura risulti incompleta prima di effettuare le integrazioni o ricostruzioni si dovranno effettuare i necessari saggi di tipo archeologico sul terreno.

5. Laddove l'architettura vegetale risulti cresciuta eccessivamente e il disegno sia in parte scomparso, l'intervento straordinario di risagomatura dovrà essere effettuato, per quanto possibile, gradualmente in modo da non danneggiare le piante, tagliando rami di sezione ragguardevole. Si effettuerà uno studio preliminare dei segni delle vecchie potature visibili sulle piante cercando, per quanto possibile, di operare in continuità con gli stessi.

6. Per la potatura dei sieponi formali, spalliere, etc. si dovranno usare scale a norma o gli usuali mezzi meccanici con cestelli o gabbie, mettendo in atto tutte le necessarie precauzioni per garantire la conservazione di prati, pavimentazioni o battuti che si trovano in prossimità della siepe stessa. La rifinitura

delle pareti vegetali dovrà essere effettuata in parte a mano con forbicioni o cesoie su tutti i lati e, laddove necessario, con motoseghe di dimensioni e potenza adeguate al lavoro da svolgere. Si dovrà effettuare un tratto di potatura campione da sottoporre al vaglio della D.L. e si dovranno porre in opera i fili guida in modo da potere controllare la geometria delle siepi topiate e la perfetta perpendicolarità delle pareti tagliate. Le superfici verticali delle siepi saranno perpendicolari al piano di campagna, tranne in casi espressamente previsti dal progetto o indicati dalla D.L. Per controllare la crescita in altezza delle siepi, si dovrà effettuare un taglio leggermente al disotto dell'ultimo ricaccio. Laddove vi fossero rametti che sporgono dalla superficie da potare si effettueranno le legature con materiali tradizionali o con legacci elastici.

7. Contemporaneamente al taglio dei sieponi si effettuerà la pulitura e la lavorazione del terreno sottostante, si rifilerà anche l'eventuale bordo che delimita la base della siepe dal restante piano erboso o di calpestio del giardino. Si controlleranno e si sostituiranno i pali di sostegno marcescenti usando in sostituzione materiali della stessa natura. Si interverrà comunque rimettendo in funzione la struttura di sostegno di spalliere, gallerie e sieponi mediante legature, tiraggi, raddrizzamenti o riconficcando i pali nel terreno. Nel caso di spalliere arboree o in aria si elimineranno i ricacci alla base o polloni e si controllerà annualmente il livello del colletto evitando in ogni modo il suo interrimento.

8. La chiusura di eventuali buche o fallanze della siepe o galleria o più semplicemente in caso di sostituzione di piante morte si opererà creando la necessaria buca a mano, previa ripulitura accurata del terreno, facendo attenzione a non danneggiare l'apparato radicale delle piante vicine.

9. Prima della messa a dimora si dovrà quindi effettuare una potatura delle piante vicine che permetta l'inserimento del nuovo soggetto e la sua sopravvivenza. Il nuovo materiale vegetale deve essere costituito da individui adulti impalcati alla stessa altezza delle piante ancora esistenti e preparati in modo che le prime branche abbiano portamento analogo a quello delle piante vecchie esistenti.

10. Dopo l'inserimento si dovrà procedere gradualmente, permettendo alla pianta di espandersi, in equilibrio con le altre vicine, agevolando gradualmente il suo migliore attecchimento. Nel caso in cui individui nuovi vengano giustapposti a individui vecchi ancora particolarmente vigorosi è indispensabile provvedere alla potatura con cesoie anche delle piante vecchie, onde garantire luce e spazio agli individui sovrapposti. Ad attecchimento accertato si deve provvedere, con manodopera specializzata, alla conformazione dei nuovi individui al fine di indurli a vegetare principalmente nei punti dove la parete deve essere completata.

11. Nel caso delle cosiddette "siepi scappate", in genere di bosso, le piante risultano piegate perché prive di sostegni o legacci e hanno perso la loro verticalità. I tronchi tendono a diventare plagiotropici e poggiare a terra su diversi punti (piante serpente); la morfologia della siepe si conserva per molto tempo malgrado questo difetto; tuttavia le piante lentamente perdono di vitalità. In questo caso si potrà intervenire mediante il taglio del tronco delle piante a qualche decimetro dalla radice, in modo che le gemme dormienti attorno al taglio possano svilupparsi rapidamente; la siepe risulterà inizialmente molto bassa rispetto alla misura originale. I tronchi di bosso, se di opportuno diametro (cm 10 circa), dovranno essere sottoposti al vaglio della D.L. prima di essere allontanati dal cantiere.

12. Nel caso di semplici potature o sagomature annuali si dovrà contemporaneamente controllare la condizione fitopatologica delle singole piante, intervenendo con le necessarie concimazioni e trattamenti in modo da prevenire l'insorgere di malattie con le conseguenti morie. Si potrebbe anche verificare l'esigenza di intervenire con alimentazione di rinvigorisce da effettuare solo in casi eccezionali e con operazioni che sono precisate nel progetto. In caso di ripristino di spalliere o gallerie o altre architetture vegetali si prenderanno in considerazione gli assi originari cui fanno riferimento i vecchi sestri di impianto (cambiandoli in caso di incompatibilità con le specie vegetali da mettere a dimora), il disegno e i materiali dei sostegni. Gli esemplari della specie e cultivar scelta dovranno essere già impostati in vivaio per assumere la conformazione definitiva.

Misure di protezione del giardino dalle movimentazioni e lavorazioni di cantiere

1. Per "misure di protezione" s'intende il complesso dei procedimenti, dispositivi e strumenti necessari per evitare danni alle diverse componenti del giardino storico.

2. Oggetto delle misure di protezione:

- Manufatti architettonici
- Arredi
- Esempolari arborei e arbustivi
- Particolari forme di coltivazione
- Superfici erbose

3. Per la protezione dei manufatti scultorei e degli arredi mobili di pregio dal complesso delle necessarie lavorazioni di cantiere si faccia riferimento in parte al punto 5.C.6.. Per quanto riguarda la componente vegetale è importante sottolineare l'importanza di ogni elemento presente nel giardino storico. Dal rilievo botanico dovranno essere individuati gli esemplari arborei, arbustivi e particolari forme di coltivazione (siepi, aiuole di erbacee, bordure miste, elementi di arte topiaria, superfici a prato, etc.) che meritano particolare attenzione e che dovranno essere protette già in fase di allestimento del cantiere.

4. Le lavorazioni di cantiere che possono arrecare danno possono essere la sosta o la movimentazione di mezzi o attrezzature pesanti con la conseguente costipazione del terreno; la movimentazione di mezzi con benne o bracci mobili come gru, cestelli, etc., che possono spezzare rami o lesionare tronchi; la presenza di motori che, surriscaldandosi, possono bruciare le foglie di alberi o arbusti; le lavorazioni che prevedono la miscela di acqua e leganti che potrebbero dilavare nel terreno, etc. Per evitare questo genere di danni è necessario prevedere aree di rispetto che garantiscano una distanza sufficiente per l'espletamento delle lavorazioni o la movimentazione di mezzi tale da non recare danno a chiome, tronchi e apparati radicali.

5. Esempolari arborei.^[SEP]Ogni esemplare arboreo dovrà essere protetto con una recinzione fissa che garantisca un'area di rispetto tutt'intorno, avente diametro pari al doppio della sua chioma. Tale recinzione dovrà essere realizzata con pali di legno infissi a terra per una profondità non inferiore ai 40 cm e rete da cantiere di colore evidente. Per gruppi di alberi varrà la stessa regola, considerando le dimensioni della chioma degli esemplari esterni e lo stesso dicasi per i filari per i quali andrà considerata la chioma degli esemplari di punta ed esterni. Esempolari arbustivi.

6. Ogni arbusto o gruppo di arbusti che il rilievo botanico o la relazione storica avranno individuato come componente da conservare dovrà essere protetto con una recinzione simile a quella prevista per le alberature, prevedendo un'area di rispetto di almeno due metri oltre la proiezione della chioma. Forme particolari di coltivazione.

7. Valgono in questo caso le prescrizioni indicate per gli esemplari arbustivi. Qualora eventuali elementi di arte topiaria presentino dimensioni tali da essere equiparati a esemplari arborei, si applichino le dimensioni dell'area di rispetto indicate per quella categoria. Per siepi sviluppate in altezza si applichi una dimensione pari a una volta e mezza la sua altezza. In presenza di architetture vegetali particolari, come i labirinti, si suggerisce di applicare un'area di rispetto quale quella indicata per le siepi.

8. Superfici erbose. Si tratta in questo caso di una situazione particolare: le superfici a prato sono spesso le aree più facilmente impiegabili per le varie lavorazioni accessorie o per le aree di sosta dei mezzi, se non l'unica via percorribile per i mezzi di cantiere. Premesso che ogni superficie a prato possiede un equilibrio vegetativo abbastanza fragile, che ogni attività di forte disturbo può pregiudicare - e il recupero di tale equilibrio può prevedere somme ingenti o tempi lunghi per il suo ripristino - è importantissimo evitare il più possibile ogni forma di disturbo. Se per esigenze di cantiere non fosse possibile escludere ogni superficie a prato da movimentazioni o sosta di mezzi o si debba impiegare parte per attività di cantiere, si renderà necessario mettere in opera interventi di protezione. Se devono essere previsti passaggi non frequenti di mezzi, sarà sufficiente realizzare delle passerelle in legno che funzionino come guida per le ruote o i cingoli dei mezzi di cantiere. Qualora invece si dovessero prevedere passaggi frequenti o soste prolungate di mezzi, si renderà necessario asportare una parte del terreno e sostituirla con strati di ghiaia di spessore direttamente proporzionale ai mezzi o alle strumentazioni che vi graveranno. Una stratificazione di ghiaie di

granulometrie diverse - a diametro maggiore sul fondo, con diametri inferiori via via che si raggiunge la superficie, secondo le modalità tipiche di cassonetti stradali, per una profondità di circa cm 50- sarà sufficiente nella maggior parte dei casi. Per i casi in cui dovrà essere posizionata una gru per la movimentazione del materiale di cantiere su una superficie non pavimentata, lo spessore del cassonetto dovrà essere raddoppiato, e avere una profondità di almeno un metro. Sono assolutamente da escludere lavorazioni specifiche, come la miscela di leganti e acqua, su superfici erbose o su terreno naturale: il percolamento di acqua non pulita e di materiali leganti pregiudicherebbe la struttura del suolo per molto tempo.

9. Tali prescrizioni sono da intendersi indicative e come soglia minima di protezione; in considerazione del fatto che ogni organismo vegetale rappresenta un organismo unico in sé, la D.L. ha facoltà di ridurre o aumentare le aree di rispetto, a seconda delle specificità di ogni elemento da proteggere. Ogni danno conseguente alla mancata osservanza di queste prescrizioni dovrà essere riparato o risarcito a cura e a spese dell'Impresa Appaltatrice, in misura di quanto indicato dal Progettista o dalla D.L. nel Capitolato d'appalto.

MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE OPERE MURARIE, DI CONTENIMENTO E PAVIMENTAZIONI

Demolizioni

1. Si intendono per demolizioni tutte le opere tese all'abbattimento, parziale o totale, o alla scomposizione di manufatti esistenti all'interno dei giardini, per ragioni legate sia all'eliminazione di stati di crollo o di superfetazioni o strutture incongrue contrastanti con il valore del bene, sia all'esigenza di spostare elementi edilizi di scarsa rilevanza, in grado di danneggiare la crescita della vegetazione o di pregiudicare l'equilibrio e la fruizione delle architetture vegetali.

2. Tipologie di opere

- Demolizioni parziali per consolidamento statico, rifacimenti o rimozione di materiale di pregio - Demolizione totale di superfetazioni o corpi estranei
- Scomposizioni, per spostamenti, al fine di proteggere la vegetazione

3. Prima dell'inizio dei lavori, si dovrà valutare, eventualmente rilevare e catalogare la vegetazione esistente sulle pareti murarie o in adiacenza alle fondazioni e al cantiere, mediante opportune indagini che accertino il grado di rischio di danni per le piante, affidando a tecnici esperti le valutazioni circa la loro salvaguardia e circa gli interventi di protezione dei fusti e delle radici.

Si dovrà, inoltre, verificare l'esistenza di qualsiasi testimonianza di canalizzazioni, cavità, tracce di elementi connessi all'uso del giardino o di vecchie ceppaie, che andranno segnalati, catalogati e recuperati in caso presentino interesse per la storia del bene. In tal caso si dovrà, quanto meno, conservare una rotella di tronco dello spessore di cm 10 da consegnare alla D.L.

Si dovrà provvedere, quindi, a redigere una mappa dei percorsi e dei passaggi da usare durante il corso dei lavori, con indicazione delle protezioni che consentiranno di non arrecare pregiudizio alle persone e alla vegetazione, a causa della caduta di materiali in zone sia interne che esterne al cantiere, ai sensi della normativa vigente in materia.

Qualsiasi tipo di demolizione sarà eseguita preferibilmente a mano, al fine di non arrecare danni prodotti da mezzi meccanici, limitando l'uso di questi ai casi di abbattimento di immobili di notevoli dimensioni, siti in aree degradate soggette a interventi di riqualificazione totale. In caso di pericolo di crollo, le strutture instabili, da conservare parzialmente, andranno puntellate o presidiate e si dovrà procedere ad asportare manualmente qualsiasi materiale ed elemento architettonico riutilizzabile, sul quale si provvederà ad apporre segnali che consentano di ricollocare in situ o ricostruire fedelmente i manufatti, sulla base della documentazione fotografica preliminare.

In caso di demolizione parziale, se sussistono pericoli per gli individui vegetali di interesse botanico, dovranno essere usati metodi di lavoro e tecniche di consolidamento tali da salvaguardare la vegetazione mediante adeguate opere di protezione, limitando ai casi eccezionali la possibilità di spostamenti temporanei o delocalizzazioni.

La rimozione di materiale di pregio sarà effettuata in maniera da garantire l'integrità dei reperti di valore storico, che andranno protetti e custoditi in idonei luoghi di deposito indicati dalla D.L.

I materiali di risulta, che resteranno di proprietà del Committente, dovranno essere allontanati o trasportati in basso, evitando di gettarli dall'alto, prevedendone la bagnatura al fine di evitare di sollevare polveri. In caso di demolizioni parziali, i lavori dovranno limitarsi alle dimensioni previste in progetto e nel caso fossero abbattute altre parti o danneggiati soggetti vegetali, l'Appaltatore provvederà a ricostruire le opere murarie e a curare o sostituire gli esemplari arborei danneggiati.

In caso di scomposizione di manufatti, per esigenze di tutela della vegetazione, tutti i materiali dovranno essere catalogati provvedendo a non danneggiarli e a contrassegnavarli mediante sigle o numerazioni che ne consentano il rimontaggio in luogo tale da non compromettere l'impianto del giardino. Una volta ultimati i lavori di consolidamento o rifacimento in situ gli individui vegetali andranno ricollocati negli stessi luoghi occupati in precedenza, curando di conferire loro analoga disposizione.

Murature

1. Si intendono per murature tutti quei manufatti strutturali, realizzati mediante materiali naturali o artificiali - con o senza l'uso di leganti - di solito realizzati all'interno dei giardini con cortine a faccia vista o con rivestimenti di varia natura.

2. Tipologie di murature:

- Murature in pietrame a secco
- Murature in pietrame e malta
- Murature di mattoni
- Murature miste - Murature in calcestruzzo (di getto)

3. Ogni intervento che comporti la realizzazione di nuove murature all'interno dei giardini storici dovrà rispettare la normativa vigente in materia, precisata nei capitolati speciali per lavori edili, con la precauzione di proteggere la vegetazione circostante mediante opportune barriere e l'individuazione di percorsi e passaggi che ne assicurino la salvaguardia.

4. Ogni intervento di restauro o di consolidamento e risanamento di murature esistenti dovrà essere preceduto da rilievi e indagini non distruttive, mirate a conoscere lo stato di conservazione e le eventuali cause di degrado, strutturale e non, mediante apparecchiature che salvaguardino l'integrità fisica del manufatto e che consentano l'identificazione dei materiali componenti, dei leganti, delle tecniche costruttive, dei trattamenti superficiali e dei rivestimenti utilizzati.

5. Ogni testimonianza dell'uso del giardino e ogni presenza vegetale andrà catalogata e conservata, predisponendo gli opportuni provvedimenti di tutela, catalogazione. In caso si rilevassero situazioni di dissesto o di instabilità, si dovranno eseguire tutte le opere provvisorie utili, al fine di evitare crolli, contenere spinte, impedire l'accentuarsi dei fenomeni di schiacciamento che possono danneggiare le tessiture e i rivestimenti parietali.

6. Tutti i materiali integri provenienti da demolizioni parziali o scomposizioni dovranno essere conservati e, eventualmente, riutilizzati in caso di necessità. Nei lavori di risanamento di murature antiche previsti con tecniche che si riferiscono alla tradizione costruttiva dei manufatti da recuperare sono inibiti gli usi di materiali e tecnologie, se non espressamente previste nel progetto, che arrechino modifiche strutturali e morfologiche all'esistente. Non potranno essere utilizzati materiali differenti da quelli esistenti in modo da

conservare la continuità della tessitura muraria, le stratificazioni dei diversi interventi storici leggibili e le tracce dei rivestimenti ancora esistenti.

7. Nel caso si dovessero impiegare materiali e tecnologie innovative per il consolidamento delle murature, queste dovranno essere adeguatamente documentate e riportate in un grafico, qualora non siano già state graficizzate sugli elaborati esecutivi. Allorquando si verificasse la necessità di consolidare ulteriormente le compagini murarie, si useranno materiali e tecniche moderne, purché di provata efficacia, che assicurino la realizzazione di maggiori resistenze fisiche, chimiche e meccaniche, nel rispetto del comportamento statico dell'organismo edilizio.

8. In caso sussista, per ragioni funzionali, la necessità di restaurare antiche aperture obliterate o di riportare a vista resti di murature di differenti epoche o restaurare strutture ammalorate, i lavori andranno eseguiti nel rispetto dell'immagine unitaria, evitando l'uso di tecniche estranee e l'eccessiva frammentazione dovuta alla evidenziazione di qualsiasi tipo di stratificazione.

9. Nel caso sussistano interventi di restauro dannosi, ingiustificati e non rispettosi delle caratteristiche originarie se ne dovrà prevedere la rimozione documentandone, comunque, l'esistenza e prevedendone la sostituzione con materiali analoghi, purché integrati nel contesto. Saranno da preferire i seguenti tipi di consolidamento:

- tecnica del "cuci e scuci", mediante sostituzione parziale del materiale
- fissaggio dei paramenti originari, mediante il ripristino della continuità strutturale usando materiali e malta uguali agli originari, eventualmente additivati secondo le indicazioni della D.L.;
- ripristino della continuità strutturale tra paramento e nucleo o della funzione legante della malta, mediante iniezioni o colaggi di opportune miscele a base di calce, eventualmente miste ad additivi, secondo le indicazioni della D.L. In caso di necessità, la protezione delle parte sommitale dei muri verrà effettuata mediante risarcitura, consolidamento e formazione di uno strato di conglomerato per smaltire l'acqua piovana, mediante bauletti realizzati in coccio pesto o malte bastarde, in modo tale da armonizzarsi con la sagoma o la composizione della muratura sottostante.

Sono da evitare le seguenti tecniche:

- consolidamento, mediante iniezioni da effettuare sui paramenti di pregio a faccia vista o ricoperti da decorazioni e stucchi;
- consolidamento, mediante iniezioni armate o mediante paretine realizzate con reti elettrosaldate e calcestruzzo a spruzzo. Prima di procedere al restauro o al consolidamento dei paramenti murari a vista, mediante interventi di ripristino dei giunti, pulitura da macchie o da vegetazioni infestanti o trattamenti protettivi, le superfici dovranno essere analizzate con particolare riguardo alla definizione della compattezza e porosità dei materiali, alla forma e distribuzione dei giunti, alla presenza di tracce di scialbature, pitturazioni, intonaci o altri rivestimenti, alla individuazione di vegetazione infestante o meno e alla natura, consistenza e reattività chimica di croste o macchie dovute ad agenti inquinanti. In base agli elaborati progettuali e all'indagine, la D.L. deciderà in merito alla metodologia e al tipo di prodotti da utilizzare, avendo cura di non alterare le caratteristiche dei materiali e la disposizione e la fattura dei giunti. Nei paramenti di pregio, i trattamenti superficiali dovranno essere salvaguardati mediante l'uso di tecniche e materiali protettivi, tradizionalmente utilizzati, le cui tracce siano state rilevate sulle cortine da trattare.

10. Prima dei lavori di "pulitura" si dovrà intervenire per campioni, esaminando poi i risultati raggiunti, cercando di proteggere la vegetazione che la D.L. riterrà opportuno salvaguardare, in base agli esami precedentemente eseguiti. Durante gli interventi, si provvederà a non asportare pezzi di materiali lapidei e a non intaccare la patina e le colorazioni esistenti.

11. Saranno preferiti interventi con acqua nebulizzata, mentre l'uso di micro sabbie e di argille assorbenti sarà limitato ai casi eccezionali. I lavori di "protezione" delle superfici saranno eseguiti mediante trattamenti tradizionalmente usati, avendo cura di risarcire preliminarmente le fessure e le lesioni, di eliminare qualsiasi

possibilità di infiltrazione di acqua o di presenza di depositi organici, o di efflorescenze, e di proteggere le superfici danneggiabili. I trattamenti mediante sostanze chimiche impregnanti saranno da riservare ai casi giudicati eccezionali, individuati dalla D.L. Gli interventi dovranno essere realizzati da un restauratore iscritto negli appositi elenchi ministeriali.

12. La “deumidificazione” degli edifici (utilizzabili per usi comuni) presenti nei giardini va effettuata mediante le tecniche adottate tradizionalmente per i lavori di risanamento delle murature dall’umidità, ossia mediante la realizzazione di vespai, intercapedini o, in casi eccezionali, iniezioni di prodotti idrofobizzanti; sarà da evitare, se non in casi eccezionali, il taglio orizzontale con inserimento di barriere speciali. In ogni caso, per i manufatti tipici dei giardini (grotte, capanne, finti ruderi, tempietti, padiglioni, etc.), concepiti per essere immersi nella vegetazione e parzialmente o del tutto interrati, non andrà attuato alcun intervento di deumidificazione salvo quelli propedeutici alla conservazione dei manufatti stessi.

Manufatti murari del giardino

1. Si intendono manufatti murari dei giardini tutte quelle strutture, realizzate secondo le modalità costruttive definite nel punto 5.B.2., che hanno funzioni di sostegno, di delimitazione, di contenimento, di arginatura, con forma lineare a scarpa, a contrafforte.

2. Tipologie di manufatti:

- Muri di recinzione
- Muri di contenimento o terrazzamento
- Muri per argini
- Ponti - Dighe
- Muri a rustico
- Muri per spalliere

3. Prima dell’inizio dei lavori relativi ai manufatti sopraelencati, dovranno essere eseguite le seguenti operazioni: rilievo delle caratteristiche orografiche e geologiche dei suoli e delle aree sia esterne che interne ai giardini (in casi di muri di recinzione e di contenimento); indagini sul regime e sulla portata idrica e sulle falde esistenti (in caso di argini, dighe, ponti e acquedotti).

4. Particolare attenzione andrà rivolta all’esame delle tecniche costruttive, alla definizione delle malte idrauliche e dei loro componenti in percentuale, alla presenza di tessiture murarie decorative nei paraventi a vista. Ulteriori analisi dovranno riguardare le patine e le colorazioni assunte dai manufatti anche a causa della presenza di muschi, licheni e alghe. Per i muri a spalliere e a rustico si dovranno realizzare rilievi con indicazione esatta della localizzazione delle specie vegetali e dei luoghi a esse destinati, distinguendo tra le piante nate spontaneamente (sopravvenute) e quelle invece previste dal progetto originario (sopravvissute). È inoltre necessario che si cataloghino e conservino tutte le decorazioni, gli oggetti, i meccanismi in ferro, in legno o in altri materiali che costituiscono parti importanti dei manufatti murari dei giardini: inferriate, cancellate, porte di accesso, paratie, saracinesche, chiuse, tombini, chiavi di arresto, balaustre, ganci, etc. In caso di dissesto o problemi idrogeologici si dovrà intervenire mediante opportuni sistemi di bonifica e consolidamento dei suoli, deviando temporaneamente ruscelli o canali in maniera che i lavori possano essere eseguiti senza danneggiare e occludere sorgenti, canalizzazioni e condotti di approvvigionamento. I lavori da condursi all’interno di laghi, stagni o canali andranno realizzati limitando la portata e i livelli idrici e realizzando paratie stagne che consentano allo stesso tempo l’esecuzione delle riparazioni e la salvaguardia delle idrofite e della fauna esistente. I lavori dovranno essere condotti nel rispetto delle patine assunte dai materiali a causa della presenza di alghe, licheni e altri microrganismi idrofili, avendo cura che eventuali interventi di ripristino della compagine muraria non costituiscano elementi di contrasto con le colorazioni esistenti. A tale scopo, materiali provenienti dagli stessi luoghi di produzione andranno messi in opera impiegando malte di composizione analoga a quella esistente in modo da conservare la logica costruttiva originaria. In genere, le malte idrauliche saranno formate da uno o due parti di calce idraulica e da tre o

cinque parti di sabbia comune oppure da 0,36 m³ di calce idraulica, 1 m³ di sabbia e 0,40 m³ di pozzolana, tenendo presente che le composizioni di calce, sabbia e pozzolana o “coccio” variano in percentuale, a seconda della resistenza richiesta e della lavorazione effettuata. In analogo modo variano le composizioni di malte cementizie derivate da miscugli di cemento e sabbia, particolarmente usate per intonaci di fossi, cisterne e serbatoi.

5. Per le malte bastarde si dovrà fare particolare attenzione alla quantità di malta comune o idraulica, calce in polvere, cemento, su indicazione della D.L. Allorquando si verificasse l'impossibilità di risanare le murature mediante le tecniche tradizionali, potranno essere usati materiali differenti, purché sia assicurato il rispetto dell'immagine unitaria, utilizzando malte ed elementi lapidei tradizionali per il rivestimento dei nuclei cementizi e, in caso di necessità, intervenendo mediante calcestruzzo armato per assorbire le spinte di masse terrose o idriche.

Consolidamento di scarpate

1. La sistemazione dei terreni in declivio può essere determinata, da una parte, dalle caratteristiche geopedologiche del nostro territorio, purtroppo molto esposto all'erosione, dall'altra da una cattiva gestione del territorio stesso.

2. Tipologie di consolidamento:

- Vimate
- Sistemazioni a siepi e cespugli
- Palificate vive

3. Considerata la particolare delicatezza dell'ambiente costituito da un giardino storico, la D.L. sceglierà la tecnica di consolidamento più idonea, ricorrendo all'uso delle vimate, alla sistemazione a siepi e cespugli o all'impianto della palificata viva.

4. Vimate.

La tecnica era già usata dai Romani per le sistemazioni idro-geologiche. Essa impiega fascine costituite da bacchette legnose legate in gruppi di 5-6, che vengono adagiate orizzontalmente sul terreno e fermate con paletti di legno infissi nel terreno alla profondità di 50÷80 cm, posti alla distanza di 80 cm l'uno dall'altro. Si procede, nei lavori, dal basso verso l'alto, utilizzando il terreno dello scavo a monte per interrare le fascine a valle.

Le bacchette possono essere prelevate da specie legnose rustiche e a elevata capacità vegetativa come nocciolo, salice, maggiociondolo, tamerice: l'intervento in tal caso va fatto quando le piante sono in riposo vegetativo. Possono essere usate anche bacchette di legno non vivo, per esempio di castagno: in tal caso si procederà alla messa a dimora di idonee specie, scelte dalla D.L. tra quelle dotate di apparato radicale a forte capacità contenitiva.

5. Sistemazione a siepi e cespugli.

Nel pendio vanno aperte banchine larghe 50÷70 cm con una contropendenza del 10-15% e a distanza di 1÷5 m l'una dall'altra, a seconda delle specie scelte per la messa a dimora. Nelle buche scavate in queste banchine vengono sistemate ramaglie vive o astoni di specie diverse, sporgenti dal pendio per 20-30 cm. Le fosse saranno riempite con la terra di scavo delle banchine superiori, per cui si procederà nei lavori dal basso verso l'alto, utilizzando il periodo di riposo vegetativo delle piante.

6. Palificate vive.

Le palificate vive prevedono l'uso di paletti in legno, posti trasversalmente a contenere il terreno, nei cui interstizi vengono inseriti astoni di specie rustiche o pioniere. L'uso dei paletti in legno è consigliabile perché alla decomposizione del legno dei paletti segue l'attecchimento della nuova vegetazione con conseguente

effetto consolidante del pendio. Lo stesso principio è alla base dell'uso della georete, realizzata in canapa o in iuta, nelle cui maglie possono essere inseriti gli astoni o le piantine delle specie che si desiderano mettere a dimora.

7. L'uso della georete è, tuttavia, consigliato per l'inerbimento delle scarpate a piccola pendenza. È possibile impiegare la tecnica dell'idro-semina.

Pavimentazioni e calpestii esterni

1. Per pavimentazioni e calpestii esterni si intendono tutte le superfici del giardino usualmente praticabili e non sistemate a verde: viali, sentieri, slarghi, piazzali, belvederi, aree di sosta scoperte in genere. Si distinguono per i diversi materiali costituenti il manto e per le connesse tecniche esecutive e possono essere posti in opera tanto in scavo quanto in rilevato, direttamente sul terreno naturale o previa realizzazione di sottofondo.

2. Principali tipologie di pavimentazioni - Battuti di terra: battuti di terra naturale, battuti di terra stabilizzata (stabilizzazione granulometrica), battuti di terra additivata, inghiaiate

- Massicciate: massicciate tradizionali (sottofondo in ciottolato grossolano, manto in pietrisco compattato), massicciata in macadam (pietrisco compattato e copertura in sabbia mista a detriti di spaccatura)

- Pavimentazioni in pietra artificiale: cocchio pesti, ammattonati

- Pavimentazioni in pietra naturale: acciottolati, selciati, taglimi di tufo, lastricati, basolati, pavimentazioni in quadrucci (sampietrini), pavimentazioni in ricomposti lapidei

- Pavimentazioni lignee

- Pavimentazioni miste

3. Ogni intervento di conservazione, restauro o rifacimento parziale/integrale di pavimentazioni e calpestii esterni dovrà essere preceduto da accurati rilievi del tracciato, dei livelli altimetrici e delle pendenze, della tessitura o dell'apparecchio del manto, delle caratteristiche formali, dimensionali e cromatiche degli elementi componenti, della distribuzione e delle caratteristiche dei giunti, del sistema di drenaggio e di smaltimento delle acque meteoriche, di eventuali fasce pavimentali perimetrali e cordolature, nonché di tutti gli elementi decorativi, di arredo e accessori presenti sull'area di calpestio, con particolare riguardo a bordure ed esemplari vegetali.

4. Si dovrà, altresì, provvedere a effettuare i saggi e le analisi necessari per l'individuazione delle caratteristiche fisico-chimiche, meccaniche e tecnologiche dei materiali concorrenti alla costituzione, tanto del manto quanto di eventuali sottofondi e strati di allettamento originali esistenti. Particolare cura dovrà porsi nell'individuazione dei luoghi di provenienza dei materiali e nella verifica dell'attuale disponibilità sul mercato e dei relativi tempi di consegna, sì da programmare successione cronologica e tempi di esecuzione delle varie fasi di lavorazione. Negli interventi mirati all'eliminazione di pavimentazioni spurie e al conseguente rifacimento totale di pavimentazioni tradizionali documentate come originali o comunque, in assenza di dati certi, compatibili con il contesto originale esistente, si adotteranno tutte le precauzioni e cautele nella scelta tanto dei materiali quanto delle tecniche di lavorazione necessarie a scongiurare compromissioni e alterazioni dell'assetto complessivo del giardino, sia in riferimento all'apparato vegetale che all'impianto plano-altimetrico, alle architetture, alla rete dei sottoservizi e agli elementi accessori e di arredo. Ogni scelta dovrà essere avallata dalla competente Soprintendenza.

5. Nella fase di allestimento del cantiere, si avrà cura di isolare la zona di intervento, proteggendo opportunamente tutti quegli elementi decorativi, scultorei, di arredo eventualmente presenti lungo il perimetro e all'interno dello stesso e di cui non sia possibile il trasferimento temporaneo. Analogamente si procederà per rinfianchi lapidei, cordolature, bordure di esemplari vegetali, parti componenti dei sistemi di drenaggio e smaltimento delle acque meteoriche quali chiusini, caditoie, pozzetti, canalizzazioni superficiali, cavedi e componenti puntuali e/o di rete afferenti altri impianti del giardino, apponendovi bordature in tavole di legno, mattoni, pietrame o altro materiale, ad esclusione di quelli cementizi e bituminosi, rialzate opportunamente al

di sopra del livello del manto superficiale.

6. Si provvederà, inoltre, alla redazione - a partire dalle previsioni del Piano di Coordinamento della Sicurezza di progetto da ritenersi standard minimi inderogabili - di misure cautelari e schemi migliorativi dei percorsi e delle modalità di accesso e di circolazione interna al cantiere per la movimentazione di uomini, mezzi e materiali, scelti in modo da escludere danneggiamenti accidentali all'esistente, nonché interferenze con la fruizione in sicurezza e il comfort di visitatori e operatori delle aree limitrofe a quelle di cantiere.

7. A cantiere allestito si procederà a una serie di saggi ispettivi mirati ad accertare l'eventuale presenza di substrati pavimentali o di elementi impiantistici più antichi, documentandone gli esiti, nonché alla predisposizione di opportune livellate, sì da garantire il rispetto delle quote altimetriche e delle pendenze originali, prima di procedere alla scarificazione o allo smontaggio puntuale o diffuso del manto e dell'eventuale sottofondo. Gli elementi asportati per il consolidamento o la sostituzione andranno numerati e documentati fotograficamente nella loro posizione originaria, sì da renderne possibile la ricollocazione in situ. La loro rimozione andrà effettuata a mano, provvedendo all'accatastamento in luogo protetto e, possibilmente, prossimo all'area di prelievo.

8. In fase di demolizione/scomposizione dei calpestii dovrà assolutamente evitarsi l'accumulo di materiali di risulta. Tali materiali dovranno perciò essere immediatamente allontanati evitando il sollevamento di polvere o detriti, l'intasamento di canali di scolo e caditoie, qualsiasi contatto prolungato con componenti vegetali. Le demolizioni, i disfacimenti e le rimozioni dovranno essere limitati alle parti e dimensioni prescritte. Qualora, per mancanza di accorgimenti o per errore, i suddetti interventi provocassero danni a persone o cose, l'Appaltatore sarà tenuto, a proprie spese, al ripristino delle stesse ferma restando ogni sua responsabilità.

9. Tutti i materiali provenienti dalle operazioni sopracitate, ad esclusione di quelli giudicati dalla D.L. adatti al reimpiego, verranno trasportati presso discariche adeguate allo smaltimento, a norma di legge, dei materiali rimossi.

10. I materiali da utilizzare, tanto per la ricostituzione o integrazione del manto che per il sottofondo ed eventuali strati di allettamento, dovranno essere gli stessi di quelli originali. In particolare, i sottofondi costituiti da detriti di demolizioni dovranno risultare composti da elementi provenienti da vecchie costruzioni e, comunque, essere compatibili con i materiali e le tecniche esecutive originali, nonché essere certificati da parte dell'impresa produttrice. Nel caso di materiali costitutivi del manto ormai irreperibili, andranno preventivamente individuate tra le alternative possibili quelle che garantiscano, per caratteristiche estetiche e prestazionali, una perfetta integrazione con gli elementi e le parti originali. Sarà cura e onere dell'Appaltatore sottoporre alla D.L. i relativi campioni di materiali, corredati di schede tecnico- prestazionali, nonché, su richiesta della D.L., procedere all'esecuzione di prove di posa in opera.

11. Gli impasti, sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati solamente nella quantità necessaria per l'impiego immediato e per quanto possibile in vicinanza del luogo di messa in opera.

I residui d'impasti che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli di malta formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

12. Nella preparazione dei sottofondi, il terreno interessato dalla costruzione delle pavimentazioni verrà preparato asportando il terreno vegetale per tutta la superficie e per la profondità fissata dal progetto o stabilito dalla D.L. nel caso di realizzazione di percorsi su tracciati storici di cui non si rilevano tracce in situ, mentre, nel caso di rifacimenti/integrazioni di pavimentazioni esistenti sarà asportata quota parte di terreno per raggiungere il piano di posa originario.

13. I piani di posa dovranno anche essere liberati da qualsiasi residuo di natura vegetale, quali semi, foglie, residui di vecchie radici, erbe spontanee, ecc.; dovranno essere altresì livellati e, se del caso, risagomati con profilo trasversale parallelo a quello del manto. La fondazione, da realizzare entro apposito cassonetto scavato, dovrà essere caratterizzata da:

- omogeneità e planarità;

- assortimento granulometrico con pezzatura massima dei grani inferiore a 75 mm.;
- assenza di frazioni argillose;
- spessore adeguato, definito sulla base delle caratteristiche geotecniche del terreno di posa;
- buon grado di compattazione;
- buon grado di saturazione;
- buon grado di livellamento. Le tecniche da adottare nelle lavorazioni relative ai sottofondi e ai manti, nonché nella preparazione di malte e miscele leganti e stabilizzanti, dovranno essere quelle tradizionalmente proprie di ciascun tipo di pavimentazione.

14. L'eventuale ricorso a moderne tecniche o ad additivi, atti a migliorare le prestazioni del manto in rapporto alle mutate condizioni d'uso, è da ritenersi ammissibile nel solo caso in cui le soluzioni proposte siano tali da non alterare le caratteristiche cromatiche e di tessitura della pavimentazione, i livelli altimetrici, i coefficienti di deflusso, né comportare incrementi dei fenomeni di dilavamento ed erosione o produrre modifiche delle caratteristiche dell'acqua superficiale e di percolamento. Nel caso di interventi su percorsi con pavimentazioni non realizzate a secco, con massetti dotati di rete di ripartizione dei carichi e soggetti ad attraversamenti di infrastrutture impiantistiche e reti di sottoservizi urbane (al cui studio preliminare e alle cui possibili interferenze col cantiere e con le lavorazioni previste si porrà particolare cura eseguendo tutti i saggi ispettivi e le ulteriori verifiche che la D.L. dovesse ritenere necessarie, nonché provvedendo all'installazione di idonee schermature di protezione), si provvederà a isolare con idonei materiali protettivi naturali, anche "a perdere", le superfici di contatto del manufatto con la fascia di rispetto delle componenti vegetali circostanti, al fine di non alterarne l'equilibrio.

15. Negli interventi di integrazione parziale e per riparazioni puntuali, la rimozione delle porzioni di pavimentazione ammalorate sarà effettuata per porzioni superiori a quelle strettamente danneggiate o alla singola fallanza, al fine di rendere più stabile ed efficace il ripristino ammorsando i nuovi elementi ai preesistenti sì da migliorarne la tenuta nel tempo e renderne meno visibile l'inserimento; si adotteranno inoltre esclusivamente lavorazioni manuali, sì da escludere danneggiamenti, alterazioni e modifiche indotte alle superfici pavimentali preesistenti immediatamente contigue alle zone di intervento.

16. In caso di integrazioni molto estese, potrà eccezionalmente essere consentito l'impiego di mezzi meccanici a basso impatto, da sottoporre preventivamente all'approvazione della D.L., previa adeguata protezione delle superfici contigue e di quelle di attraversamento. Tutte le operazioni di costipazione dei materiali costituenti sottofondi o manti superficiali, se effettuate mediante cilindatura meccanica, andranno eseguite secondo le indicazioni fornite dalla D.L. in merito al peso dei cilindri e al numero delle passate, elementi questi da definirsi in funzione della natura del terreno di fondazione, dei materiali costituenti ciascuno strato, delle loro dimensioni e/o della loro granulometria, dello spessore degli strati stessi, della sagoma e della consistenza superficiale da ottenere, dell'aspetto esteriore del manto.

17. In particolare, negli interventi di ricarica parziale diffuso o totale e/o nelle riforme dei manti si porrà la massima cura nell'evitare alterazioni dei profili, delle quote e delle pendenze originali. Le operazioni di manutenzione delle parti di opere già eseguite andranno effettuate nei tempi e con le modalità previste da apposito piano operativo redatto in contraddittorio tra D.L. e Appaltatore, da aggiornarsi costantemente in funzione della progressione dei lavori e di eventuali criticità o emergenze che dovessero verificarsi in corso d'opera.

18. Per le fasi realizzative delle rispettive pavimentazioni consultare il documento "Linee guida e norme tecniche per il restauro dei giardini storici".

IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI Art 1.1 PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

1.1.1 Requisiti di rispondenza a norme, leggi e regolamenti

Gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte come prescritto dall'art. 6, comma 1 del D.M. 22/01/2008, n. 37 e s.m.i. e, secondo quanto previsto dal D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i. Saranno considerati a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, dovranno corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare essere conformi:

1. alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei VV.F.;
2. alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
3. alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Fornitrice del Servizio Telefonico;
4. alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano);
5. al Regolamento CPR UE n. 305/2011.
- 6.

1.1.2 Prescrizioni riguardanti i circuiti - Cavi e conduttori:

a) isolamento dei cavi:

i cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria dovranno essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (Uo/U) non inferiori a 450/750V, simbolo di designazione 07. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando dovranno essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V, simbolo di designazione 05. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, dovranno essere adatti alla tensione nominale maggiore;

b) colori distintivi dei cavi:

i conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI UNEL 00712, 00722, 00724, 00726, 00727 e CEI EN 50334. In particolare, i conduttori di neutro e protezione dovranno essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, gli stessi dovranno essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone;

c) sezioni minime e cadute di tensione ammesse:

le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) dovranno essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non dovranno essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI UNEL 35024/1 ÷ 2.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse sono:

1. 0,75 mm² per circuiti di segnalazione e telecomando;
2. 1,5 mm² per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
3. 2,5 mm² per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria

superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3 kW;

4. 4 mm² per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3 kW;

d) sezione minima dei conduttori neutri:

la sezione del conduttore di neutro non dovrà essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. In circuiti polifasi con conduttori di fase aventi sezione superiore a 16 mm² se in rame od a 25 mm² se in alluminio, la sezione del conduttore di neutro potrà essere inferiore a quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni dell'art. 524.3 della norma CEI 64-8/5.

e) sezione dei conduttori di terra e protezione:

la sezione dei conduttori di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, se costituiti dallo stesso materiale dei conduttori di fase, non dovrà essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dall'art. 543.1.2 della norma CEI 64-8/5.

In alternativa ai criteri sopra indicati sarà consentito il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato nell'art. 543.1.1 della norma CEI 64-8/5.

Sezione minima del conduttore di terra

La sezione del conduttore di terra dovrà essere non inferiore a quella del conduttore di protezione (in accordo all'art. 543.1 CEI 64-8/5) con i minimi di seguito indicati tratti dall'art. 542.3.1 della norma CEI 64-8/5:

Sezione minima (mm²)

- | | |
|---|-----------------|
| - protetto contro la corrosione ma non meccanicamente | 16 (CU) 16 (FE) |
| - non protetto contro la corrosione | 25 (CU) 50 (FE) |

1.1.3 Tubi Protettivi - Percorso tubazioni - Cassette di derivazione

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, dovranno essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Dette protezioni potranno essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc. Negli impianti industriali, il tipo di installazione dovrà essere concordato di volta in volta con la Stazione Appaltante. Negli impianti in edifici civili e similari si dovranno rispettare le seguenti prescrizioni:

- nell'impianto previsto per la realizzazione sottotraccia, i tubi protettivi dovranno essere in materiale termoplastico serie leggera per i percorsi sotto intonaco, in acciaio smaltato a bordi saldati oppure in materiale termoplastico serie pesante per gli attraversamenti a pavimento;
- il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti. Tale coefficiente di maggiorazione dovrà essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica; il diametro del tubo dovrà essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque, il diametro interno non dovrà essere inferiore a 10 mm;
- il tracciato dei tubi protettivi dovrà consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve dovranno essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi;
- ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale e secondaria e in ogni locale servito, la tubazione dovrà essere interrotta con cassette di derivazione;
- le giunzioni dei conduttori dovranno essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette dovranno essere costruite in modo che nelle condizioni di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei, dovrà inoltre risultare agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette dovrà offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo;
- i tubi protettivi dei montanti di impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati e le relative cassette di derivazione dovranno essere distinti per ogni montante. Sarà possibile utilizzare lo stesso tubo e le stesse cassette purché i montanti alimentino lo stesso complesso di locali e siano contrassegnati, per la loro individuazione, almeno in corrispondenza delle due estremità;

7. qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi dovranno essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate. Tuttavia, sarà possibile collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli, ospitanti altre canalizzazioni, dovranno essere disposti in modo da non essere soggetti ad influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa ecc. Non potranno inoltre collocarsi nelle stesse incassature montanti e colonne telefoniche o radiotelevisive. Nel vano degli ascensori o montacarichi non sarà consentita la messa in opera di conduttori o tubazioni di qualsiasi genere che non appartengano all'impianto dell'ascensore o del montacarichi stesso.

1.1.4 Tubazioni per le costruzioni prefabbricate

I tubi protettivi annegati nel calcestruzzo dovranno rispondere alle prescrizioni delle norme CEI EN 61386-22.

Essi dovranno essere inseriti nelle scatole preferibilmente con l'uso di raccordi atti a garantire una perfetta tenuta. La posa dei raccordi dovrà essere eseguita con la massima cura in modo che non si creino strozzature. Allo stesso modo i tubi dovranno essere uniti tra loro per mezzo di appositi manicotti di giunzione.

La predisposizione dei tubi dovrà essere eseguita con tutti gli accorgimenti della buona tecnica in considerazione del fatto che alle pareti prefabbricate non potranno in genere apportarsi sostanziali modifiche né in fabbrica né in cantiere.

Le scatole da inserire nei getti di calcestruzzo dovranno avere caratteristiche tali da sopportare le sollecitazioni termiche e meccaniche che si presentino in tali condizioni. In particolare le scatole rettangolari porta apparecchi e le scatole per i quadretti elettrici dovranno essere costruite in modo che il loro fissaggio sui casseri avvenga con l'uso di rivetti, viti o magneti da inserire in apposite sedi ricavate sulla membrana anteriore della scatola stessa. Detta membrana dovrà garantire la non deformabilità delle scatole.

La serie di scatole proposta dovrà essere completa di tutti gli elementi necessari per la realizzazione degli impianti comprese le scatole di riserva conduttori necessarie per le discese alle tramezze che si monteranno in un secondo tempo a getti avvenuti.

1.1.5 Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, interrati

Per l'interramento dei cavi elettrici si dovrà procedere nel modo seguente:

- sul fondo dello scavo, sufficiente per la profondità di posa preventivamente concordata con la Direzione dei Lavori e privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi, si dovrà costituire, in primo luogo, un letto di sabbia di fiume, vagliata e lavata, o di cava, vagliata, dello spessore di almeno 10 cm, sul quale si dovrà distendere poi il cavo (o i cavi) senza premere e senza farlo (farli) affondare artificialmente nella sabbia;
- si dovrà, quindi, stendere un altro strato di sabbia come sopra, dello spessore di almeno 5 cm, in corrispondenza della generatrice superiore del cavo (o dei cavi). Lo spessore finale complessivo della sabbia, pertanto, dovrà risultare di almeno cm 15, più il diametro del cavo (quello maggiore, avendo più cavi);
- sulla sabbia così posta in opera, si dovrà, infine, disporre una fila continua di mattoni pieni, bene accostati fra loro e con il lato maggiore secondo l'andamento del cavo (o dei cavi) se questo avrà il diametro (o questi comporranno una striscia) non superiore a cm 5 o al contrario in senso trasversale (generalmente con più cavi);
- sistemati i mattoni, si dovrà procedere al reinterro dello scavo pigiando sino al limite del possibile e trasportando a rifiuto il materiale eccedente dall'iniziale scavo.

L'asse del cavo (o quello centrale di più cavi) dovrà ovviamente trovarsi in uno stesso piano verticale con l'asse della fila di mattoni.

Relativamente alla profondità di posa, il cavo (o i cavi) dovrà (dovranno) essere posto (o posti) sufficientemente al sicuro da possibili scavi di superficie, per riparazioni del manto stradale o cunette eventualmente soprastanti o per movimenti di terra nei tratti a prato o giardino.

Di massima sarà però osservata la profondità di almeno cm 50 ai sensi della norma CEI 11-17.

Tutta la sabbia ed i mattoni occorrenti saranno forniti dall'Impresa aggiudicataria.

1.1.6 Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, in cunicoli praticabili

I cavi saranno posati:

1. entro scanalature esistenti sui piedritti nei cunicoli (appoggio continuo), all'uopo fatte predisporre dalla Stazione Appaltante;
2. entro canalette di materiale idoneo, come cemento ecc. (appoggio egualmente continuo) tenute in sito da mensoline in piatto o profilato d'acciaio zincato o da mensoline di calcestruzzo armato;
3. direttamente sui ganci, grappe, staffe o mensoline (appoggio discontinuo) in piatto o profilato d'acciaio zincato ovvero di materiali plastici resistenti all'umidità ovvero ancora su mensoline di calcestruzzo armato.

Dovendo disporre i cavi in più strati, dovrà essere assicurato un distanziamento fra strato e strato pari ad almeno una volta e mezzo il diametro del cavo maggiore nello strato sottostante con un minimo di cm 3, onde assicurare la libera circolazione dell'aria.

A questo riguardo l'Impresa aggiudicataria dovrà tempestivamente indicare le caratteristiche secondo cui dovranno essere dimensionate e conformate le eventuali canalette di cui sopra, mentre, se non diversamente prescritto dalla Stazione Appaltante, sarà a carico dell'Impresa aggiudicataria soddisfare tutto il fabbisogno di mensole, staffe, grappe e ganci di ogni altro tipo, i quali potranno anche formare rastrelliere di conveniente altezza.

Per il dimensionamento e i mezzi di fissaggio in opera (grappe murate, chiodi sparati ecc.) dovrà tenersi conto del peso dei cavi da sostenere in rapporto al distanziamento dei supporti, che dovrà essere stabilito di massima intorno a cm 70.

In particolari casi, la Stazione Appaltante potrà preventivamente richiedere che le parti in acciaio debbano essere zincate a caldo.

I cavi dovranno essere provvisti di fascette distintive, in materiale inossidabile, distanziate ad intervalli di m 150-200.

1.1.7 Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, in tubazioni, interrate o non interrate, o in cunicoli non praticabili

Per la posa in opera delle tubazioni a parete o a soffitto ecc., in cunicoli, intercapedini, sotterranei ecc. valgono le prescrizioni precedenti per la posa dei cavi in cunicoli praticabili, coi dovuti adattamenti.

Al contrario, per la posa interrata delle tubazioni, valgono le prescrizioni precedenti per l'interramento dei cavi elettrici, circa le modalità di scavo, la preparazione del fondo di posa (naturalmente senza la sabbia e senza la fila di mattoni), il reinterro ecc.

Le tubazioni dovranno risultare coi singoli tratti uniti tra loro o stretti da collari o flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna.

Il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore ad 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascia.

Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno avere adeguati pozzetti sulle tubazioni interrate ed apposite cassette sulle tubazioni non interrate.

Il distanziamento fra tali pozzetti e cassette sarà da stabilirsi in rapporto alla natura ed alla grandezza dei cavi da infilare. Tuttavia, per cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima:

1. ogni m 30 circa se in rettilineo;
2. ogni m 15 circa se con interposta una curva.

I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiori a 15 volte il loro diametro.

In sede di appalto, verrà precisato se spetti alla Stazione Appaltante la costituzione dei pozzetti o delle cassette. In tal caso, per il loro dimensionamento, formazione, raccordi ecc., l'Impresa aggiudicataria dovrà fornire tutte le indicazioni necessarie.

1.1.8 Posa aerea di cavi elettrici isolati, non sotto guaina, o di conduttori elettrici nudi

Per la posa aerea di cavi elettrici isolati non sotto guaina e di conduttori elettrici nudi dovranno osservarsi le relative norme CEI.

Se non diversamente specificato in sede di appalto, la fornitura di tutti i materiali e la loro messa in opera per la posa aerea in questione (pali di appoggio, mensole, isolatori, cavi, accessori ecc.) sarà di competenza dell'Impresa aggiudicataria.

Tutti i rapporti con terzi (istituzioni di servitù di elettrodotto, di appoggio, di attraversamento ecc.), saranno di competenza esclusiva ed a carico della Stazione Appaltante, in conformità di quanto disposto al riguardo dal Testo Unico di leggi sulle Acque e sugli Impianti Elettrici, di cui al R.D. 1775/1933 e s.m.i.

1.1.9 Posa aerea di cavi elettrici, isolati, sotto guaina, autoportanti o sospesi a corde portanti

Saranno ammessi a tale sistema di posa unicamente cavi destinati a sopportare tensioni di esercizio non superiori a 1.000 V, isolati in conformità, salvo ove trattasi di cavi per alimentazione di circuiti per

illuminazione in serie o per alimentazione di tubi fluorescenti, alimentazioni per le quali il limite massimo della tensione ammessa sarà considerato di 6.000 Volt.

Con tali limitazioni d'impiego potranno aversi:

1. cavi autoportanti a fascio con isolamento a base di polietilene reticolato per linee aeree a corrente alternata secondo le norme CEI 20-58;
2. cavi con treccia in acciaio di supporto incorporata nella stessa guaina isolante;
3. cavi sospesi a treccia indipendente in acciaio zincato (cosiddetta sospensione "americana") a mezzo di fibbie o ganci di sospensione, opportunamente scelti fra i tipi commerciali, intervallati non più di cm 40.

Per entrambi i casi si impiegheranno collari e mensole di ammarro, opportunamente scelti fra i tipi commerciali, per la tenuta dei cavi sui sostegni, tramite le predette trecce di acciaio.

Anche per la posa aerea dei cavi elettrici, isolati, sotto guaina, vale integralmente quanto previsto al comma "Posa aerea di cavi elettrici, isolati, non sotto guaina, o di conduttori elettrici nudi".

1.1.10 Protezione contro i contatti indiretti

Dovranno essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Per la protezione contro i contatti indiretti, ogni impianto elettrico utilizzatore o raggruppamento di impianti contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze (quali portinerie distaccate e simili), dovrà avere un proprio impianto di terra.

A tale impianto di terra dovranno essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

Impianto di messa a terra e sistemi di protezione contro i contatti indiretti

Elementi di un impianto di terra

Per ogni edificio contenente impianti elettrici dovrà essere opportunamente previsto, in sede di costruzione, un proprio impianto di messa a terra (impianto di terra locale) che dovrà soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI 64-8/1 ÷ 7 e 64-12. Tale impianto dovrà essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprende:

- a) il dispersore (o i dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizza il collegamento elettrico con la terra (norma CEI 64-8/5);
- b) il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno dovranno essere considerati a tutti gli effetti dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata o comunque isolata dal terreno (norma CEI 64-8/5);
- c) il conduttore di protezione, parte del collettore di terra, arriverà in ogni impianto e dovrà essere collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali sia prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra) o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili. È vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm². Nei sistemi TT (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico) il conduttore di neutro non potrà essere utilizzato come conduttore di protezione;
- d) il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiranno i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità ed eventualmente di neutro, in caso di sistemi TN, in cui il conduttore di neutro avrà anche la funzione di conduttore di protezione (norma CEI 64-8/5);
- e) il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee ovvero le parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra (norma CEI 64-8/5).

Protezioni contro i contatti diretti in ambienti pericolosi

Negli ambienti in cui il pericolo di elettrocuzione sia maggiore, per condizioni ambientali (umidità) o per particolari utilizzatori elettrici usati (apparecchi portatili, tagliaerba ecc.), come per esempio cantine, garage, portici, giardini ecc., le prese a spina dovranno essere alimentate come prescritto per la zona 3 dei bagni.

1.1.11 Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi di interruzione

Una volta realizzato l'impianto di messa a terra, la protezione contro i contatti indiretti potrà essere realizzata con uno dei seguenti sistemi:

- a) coordinamento fra impianto di messa a terra e protezione di massima corrente. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè magnetotermico, in modo che risulti soddisfatta la seguente relazione:

$$R_t \leq 50/I_s$$

dove R_t è il valore in Ohm della resistenza dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli e I_s è il più elevato tra i valori in ampere della corrente di intervento in 5 s del dispositivo di protezione; ove l'impianto comprenda più derivazioni protette dai dispositivi con correnti di intervento diverse, deve essere considerata la corrente di intervento più elevata;

- b) coordinamento fra impianto di messa a terra e interruttori differenziali. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè differenziale che assicuri l'apertura dei circuiti da proteggere non appena eventuali correnti di guasto creino situazioni di pericolo. Affinché detto coordinamento sia efficiente dovrà essere osservata la seguente relazione:

$$R_d \leq 50/I_d$$

dove R_d è il valore in Ohm della resistenza dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli e I_d il più elevato fra i valori in ampere delle correnti differenziali nominali di intervento delle protezioni differenziali poste a protezione dei singoli impianti utilizzatori.

Negli impianti di tipo TT, alimentati direttamente in bassa tensione dalla Società Distributrice, la soluzione più affidabile ed in certi casi l'unica che si possa attuare è quella con gli interruttori differenziali che consentono la presenza di un certo margine di sicurezza a copertura degli inevitabili aumenti del valore di R_t durante la vita dell'impianto.

1.1.12 Protezione mediante doppio isolamento

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti indiretti potrà essere realizzata adottando macchine e apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzione o installazione, apparecchi di Classe II.

In uno stesso impianto la protezione con apparecchi di Classe II potrà coesistere con la protezione mediante messa a terra; tuttavia è vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche accessibili delle macchine, degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di Classe II.

elettriche

I conduttori che costituiscono gli impianti dovranno essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti.

La protezione contro i sovraccarichi dovrà essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8/1 ÷ 7.

In particolare i conduttori dovranno essere scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione dovranno avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) ed una corrente di funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z).

In tutti i casi dovranno essere soddisfatte le seguenti relazioni:

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

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate sarà automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI EN 60898-1 e CEI EN 60947-2.

Gli interruttori automatici magnetotermici dovranno interrompere le correnti di corto circuito che possano verificarsi nell'impianto in tempi sufficientemente brevi per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione

$$I_q \leq K_s^2 \text{ (norme CEI 64-8/1 ÷ 7).}$$

Essi dovranno avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

Sarà consentito l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione (norme CEI 64-8/1 ÷ 7).

In questo caso le caratteristiche dei 2 dispositivi dovranno essere coordinate in modo che l'energia specifica passante I^2t lasciata passare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che potrà essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

In mancanza di specifiche indicazioni sul valore della corrente di cortocircuito, si presume che il potere di interruzione richiesto nel punto iniziale dell'impianto non sia inferiore a:

- 3.000 A nel caso di impianti monofasi;
- 4.500 A nel caso di impianti trifasi.

Protezione di circuiti particolari

Protezioni di circuiti particolari:

1. dovranno essere protette singolarmente le derivazioni all'esterno;
2. dovranno essere protette singolarmente le derivazioni installate in ambienti speciali, eccezione fatta per quelli umidi;
3. dovranno essere protetti singolarmente i motori di potenza superiore a 0,5 kW;
4. dovranno essere protette singolarmente le prese a spina per l'alimentazione degli apparecchi in uso nei locali per chirurgia e nei locali per sorveglianza o cura intensiva (CEI 64-8/7).

1.1.14 Coordinamento con le opere di specializzazione edile e delle altre non facenti parte del ramo d'arte dell'impresa appaltatrice

Per le opere, lavori, o predisposizioni di specializzazione edile e di altre non facenti parte del ramo d'arte dell'Appaltatore, contemplate nel presente Capitolato Speciale d'Appalto ed escluse dall'appalto, le cui caratteristiche esecutive siano subordinate ad esigenze dimensionali o funzionali degli impianti oggetto dell'appalto, è fatto obbligo all'Appaltatore di render note tempestivamente alla Stazione Appaltante le anzidette esigenze, onde la stessa Stazione Appaltante possa disporre di conseguenza.

1.1.15 Materiali di rispetto

La scorta di materiali di rispetto non è considerata per le utenze di appartamenti privati. Per altre utenze, vengono date, a titolo esemplificativo, le seguenti indicazioni:

1. fusibili con cartuccia a fusione chiusa, per i quali dovrà essere prevista, come minimo, una scorta pari al 20% di quelli in opera;
2. bobine di automatismi, per le quali dovrà essere prevista una scorta pari al 10% di quelle in opera, con minimo almeno di una unità;
3. una terna di chiavi per ogni serratura di eventuali armadi;
4. lampadine per segnalazioni; di esse dovrà essere prevista una scorta pari al 10% di ogni tipo di quelle in opera.

1.1.16) AVVALIMENTO

L'avvalimento è il contratto con il quale una o più imprese ausiliarie si obbligano a mettere a disposizione di un operatore economico, che concorre in una procedura di gara, dotazioni tecniche e risorse umane e strumentali per tutta la durata dell'appalto, ai sensi dell'art. 104 c. 1 del d.lgs. 36/2023.

L'operatore economico ha prodotto regolare contratto di avvalimento⁽¹⁾ concluso con l'impresa ausiliaria \$MANUAL\$ che gli conferisce dotazioni tecniche e risorse umane e strumentali per tutta la durata dell'appalto, al fine dell'acquisizione di un requisito di partecipazione⁽²⁾ / al fine di migliorare l'offerta economica.

L'operatore economico, pertanto, ha allegato alla domanda di partecipazione:

1. il contratto di avvalimento in originale o copia autentica, specificando se si è avvalso delle risorse altrui per acquisire un requisito di partecipazione o migliorare la propria offerta;
2. la certificazione rilasciata dalla SOA o dall'ANAC.

Per i fini sopra indicati, l'impresa ausiliaria ha dichiarato a questa stazione appaltante:

1. di essere in possesso dei requisiti di ordine generale;
2. di impegnarsi verso l'operatore economico e verso la stessa stazione appaltante a mettere a disposizione per tutta la durata dell'appalto le risorse oggetto del contratto di avvalimento.

L'impresa ausiliaria ha trasmesso la propria attestazione di qualificazione⁽³⁾ finalizzata all'acquisizione del requisito di partecipazione alla procedura di aggiudicazione dei lavori.

L'operatore economico e l'impresa ausiliaria sono responsabili in solido nei confronti della stazione appaltante in relazione alle prestazioni oggetto del contratto. Gli obblighi previsti dalla normativa antimafia a carico dell'operatore economico si applicano anche nei confronti del soggetto ausiliario, in ragione dell'importo dell'appalto posto a base di gara, ai sensi dell'art. 104 c.7 del codice.

La stazione appaltante in corso d'esecuzione effettua delle verifiche sostanziali circa l'effettivo possesso dei requisiti e delle risorse oggetto dell'avvalimento da parte dell'impresa ausiliaria, nonché l'effettivo impiego delle risorse medesime nell'esecuzione dell'appalto. A tal fine il RUP accerta in corso d'opera che le prestazioni oggetto di contratto siano svolte direttamente dalle risorse umane e strumentali dell'impresa ausiliaria che il titolare del contratto utilizza in adempimento degli obblighi derivanti dal contratto di avvalimento.

1.1.17 Protezione da sovratensioni per fulminazione indiretta e di manovra

a) Protezione d'impianto

Al fine di proteggere l'impianto e le apparecchiature elettriche ed elettroniche ad esso collegate, contro le sovratensioni di origine atmosferica (fulminazione indiretta) e le sovratensioni transitorie di manovra e limitare scatti intempestivi degli interruttori differenziali, all'inizio dell'impianto dovrà essere installato un limitatore di sovratensioni in conformità alla normativa tecnica vigente.

b) Protezione d'utenza

Per la protezione di particolari utenze molto sensibili alle sovratensioni, quali ad esempio computer video terminali, registratori di cassa, centraline elettroniche in genere e dispositivi elettronici a memoria programmabile, le prese di corrente dedicate alla loro inserzione nell'impianto dovranno essere alimentate attraverso un dispositivo limitatore di sovratensione in aggiunta al dispositivo di cui al punto a). Detto dispositivo dovrà essere componibile con le prese ed essere montabile a scatto sulla stessa armatura e poter essere installato nelle normali scatole di incasso.

1.1.18 Protezione contro i radiodisturbi

a) Protezione bidirezionale di impianto

Per evitare che attraverso la rete di alimentazione, sorgenti di disturbo quali ad esempio motori elettrici a spazzola, utensili a motore, variatori di luminosità ecc., convogliano disturbi che superano i limiti previsti dal D.M. 10 aprile 1984 e s.m.i. in materia di prevenzione ed eliminazione dei disturbi alle radiotrasmissioni e radioricezioni, l'impianto elettrico dovrà essere disaccoppiato in modo bidirezionale a mezzo di opportuni filtri.

Detti dispositivi dovranno essere modulari e componibili con dimensioni del modulo base 17,5X45X53 mm ed avere il dispositivo di fissaggio a scatto incorporato per profilato unificato.

Le caratteristiche di attenuazione dovranno essere almeno comprese tra 20 dB a 100 kHz e 60 dB a 30 MHz.

b) Protezione unidirezionale di utenza

Per la protezione delle apparecchiature di radiotrasmissione e radioricezione e dei dispositivi elettronici a memoria programmabile, dai disturbi generati all'interno degli impianti e da quelli captati via etere, sarà necessario installare un filtro di opportune caratteristiche in aggiunta al filtro di cui al punto a) il più vicino possibile alla presa di corrente da cui sono alimentati.

1) Utenze monofasi di bassa potenza

Questi filtri dovranno essere componibili con le prese di corrente ed essere montabili a scatto sulla stessa armatura e poter essere installati nelle normali scatole da incasso.

Le caratteristiche di attenuazione dovranno essere almeno comprese tra 35 dB a 100 kHz e 40 dB a 30 MHz.

2) Utenze monofasi e trifasi di media potenza

Per la protezione di queste utenze sarà necessario installare i filtri descritti al punto a) il più vicino possibile all'apparecchiatura da proteggere.

1.1.19 Stabilizzazione della tensione

La Stazione Appaltante, in base anche a possibili indicazioni da parte dell'Azienda elettrica distributrice, preciserà se dovrà essere prevista una stabilizzazione della tensione a mezzo di apparecchi stabilizzatori regolatori, indicando, in tal caso, se tale stabilizzazione dovrà essere prevista per tutto l'impianto o solo per circuiti da precisarsi, ovvero soltanto in corrispondenza di qualche singolo utilizzatore, anch'esso da precisarsi.

1.1.20 Maggiorazioni dimensionali rispetto ai valori minori consentiti dalle norme CEI e di legge

Ad ogni effetto, si precisa che maggiorazioni dimensionali, in qualche caso fissate dal presente Capitolato Speciale tipo, rispetto ai valori minori consentiti dalle norme CEI o di legge, saranno adottate per consentire possibili futuri limitati incrementi delle utilizzazioni, non implicanti tuttavia veri e propri ampliamenti degli impianti.

Art. 1.2 CAVI

Con la denominazione di cavo elettrico si intende indicare un conduttore uniformemente isolato oppure un insieme di più conduttori isolati, ciascuno rispetto agli altri e verso l'esterno, e riuniti in un unico complesso provvisto di rivestimento protettivo.

La composizione dei cavi ammessi sono da intendersi nelle seguenti parti:

1. il conduttore: la parte metallica destinata a condurre la corrente;

2. l'isolante: lo strato esterno che circonda il conduttore;
3. l'anima: il conduttore con il relativo isolante;
4. lo schermo: uno strato di materiale conduttore che è inserito per prevenire i disturbi;
5. la guaina: il rivestimento protettivo di materiale non metallico aderente al conduttore.

Il sistema di designazione, ricavato dalla Norma CEI 20-27, si applica ai cavi da utilizzare armonizzati in sede CENELEC. I tipi di cavi nazionali, per i quali il CT 20 del CENELEC ha concesso espressamente l'uso, possono utilizzare tale sistema di designazione. Per tutti gli altri cavi nazionali si applica la tabella CEI-UNEL 35011: "Sigle di designazione".

Ai fini della designazione completa di un cavo, la sigla deve essere preceduta dalla denominazione "Cavo" e dalle seguenti codifiche:

1. Numero, sezione nominale ed eventuali particolarità dei conduttori
2. Natura e grado di flessibilità dei conduttori
3. Natura e qualità dell'isolante
4. Conduttori concentrici e schermi sui cavi unipolari o sulle singole anime dei cavi multipolari
5. Rivestimenti protettivi (guaine/armature) su cavi unipolari o sulle singole anime dei cavi multipolari
6. Composizione e forma dei cavi
7. Conduttori concentrici e schermi sull'insieme delle anime dei cavi multipolari
8. Rivestimenti protettivi (guaine armature) sull'insieme delle anime dei cavi multipolari
9. Eventuali organi particolari
10. Tensione nominale

Alla sigla seguirà la citazione del numero della tabella CEI-UNEL, ove questa esista, e da eventuali indicazioni o prescrizioni complementari precisati.

Isolamento dei cavi:

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria dovranno essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_o/U) non inferiori a 450/750V. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando dovranno essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, dovranno essere adatti alla tensione nominale maggiore. I metodi di installazione consentiti potranno comprendere uno o più tra quelli illustrati di seguito, come da indicazione progettuale e/o della Direzione Lavori:

Colorazione delle anime

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI UNEL 00712, 00722, 00724, 00726, 00727 e CEI EN 50334. In particolare, i conduttori di neutro e protezione dovranno essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, gli stessi dovranno essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone.

Saranno comunque ammesse altre colorazioni per cavi in bassa tensione, in particolare per cavi unipolari secondo la seguente tabella:

1.2.1 Prescrizioni riguardanti i circuiti - Cavi e conduttori:

Il decreto legislativo n.106/2017 vieta a partire dal 9 agosto 2017 l'installazione di cavi non conformi al Regolamento UE "CPR" n. 305/2011 immessi sul mercato dopo il primo luglio 2017.

I cavi non ancora disponibili al momento della redazione del progetto potranno essere prescritti dal professionista e installati purchè immessi sul mercato prima del primo luglio. I cavi acquistati prima del primo luglio potranno essere utilizzati senza limiti di tempo. Tuttavia dovranno essere impiegati cavi CPR corrispondenti qualora questi dovessero rendersi disponibili sul mercato prima dell'esecuzione dell'impianto.

Sezioni minime e cadute di tensione ammesse:

le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinchè la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) dovranno essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non dovranno essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI UNEL 35024/1 ÷ 2.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse sono:

1. 0,75 mm² per circuiti di segnalazione e telecomando;
2. 1,5 mm² per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di

illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;

3. 2,5 mm² per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3 kW;
4. 4 mm² per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3 kW;

Sezione minima dei conduttori neutri:

la sezione del conduttore di neutro non dovrà essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. In circuiti polifasi con conduttori di fase aventi sezione superiore a 16 mm² se in rame od a 25 mm² se in alluminio, la sezione del conduttore di neutro potrà essere inferiore a quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni dell'art. 524.3 della norma CEI 64-8/5.

Sezione dei conduttori di terra e protezione:

la sezione dei conduttori di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, se costituiti dallo stesso materiale dei conduttori di fase, non dovrà essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dall'art. 543.1.2 della norma CEI 64-8/5.

In alternativa ai criteri sopra indicati sarà consentito il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato nell'art. 543.1.1 della norma CEI 64-8/5.

Sezione minima del conduttore di terra

La sezione del conduttore di terra dovrà essere non inferiore a quella del conduttore di protezione (in accordo all'art. 543.1 CEI 64-8/5) con i minimi di seguito indicati tratti dall'art. 542.3.1 della norma CEI 64-8/5:

Sezione minima (mm²)

- | | |
|---|-----------------|
| - protetto contro la corrosione ma non meccanicamente | 16 (CU) 16 (FE) |
| - non protetto contro la corrosione | 25 (CU) 50 (FE) |

CLASSI DI PRESTAZIONE DEI CAVI ELETTRICI IN RELAZIONE ALL'AMBIENTE DI INSTALLAZIONE / LIVELLO DI RISCHIO INCENDIO

La Norma CEI UNEL 35016 fissa, sulla base delle prescrizioni normative installative CENELEC e CEI, le quattro classi di reazione al fuoco per i cavi elettrici in relazione al Regolamento Prodotti da Costruzione (UE 305/2011), che consentono di rispettare le prescrizioni installative nell'attuale versione della Norma CEI 64-8.

La Norma CEI UNEL si applica a tutti i cavi elettrici, siano essi per il trasporto di energia o di trasmissione dati con conduttori metallici o dielettrici, per installazioni permanenti negli edifici e opere di ingegneria civile con lo scopo di supportare progettisti ed utilizzatori nella scelta del cavo adatto per ogni tipo di installazione.

Art. 1.3 INFRASTRUTTURE DI RICARICA PER VEICOLI ELETTRICI

1.3.1 Descrizione generale

Le aree di pertinenza dell'opera dovranno essere equipaggiate con un'infrastruttura di ricarica per i veicoli elettrici in quantità sufficiente alle indicazioni progettuali ovvero all'articolo 4 comma 1 ter del d.P.R. 380/2001 e s.m.i.

Requisiti

I requisiti fondamentali che l'infrastruttura fisica dovrà avere sono:

1. la semplicità di accesso per gli interventi di installazione/manutenzione/integrazione/modifica dell'impianto e degli eventuali apparati attivi;
2. l'assenza assoluta di condizioni di servitù che ne limitino gli accessi e/o l'utilizzo per le esigenze delle utenze.

Tutti gli interventi su edifici e aree di pertinenza dovranno essere eseguiti in modo da:

1. non pregiudicare le prestazioni energetiche (isolamento termico e/o acustico) dell'involucro edilizio;

2. collocare in modo semplice e funzionale gli elementi costituenti la stazione di ricarica in modo da minimizzare i tempi di installazione e di successiva manutenzione;
3. collocare i componenti che costituiscono le varie parti dell'impianto in modo da garantire un efficace collegamento e minimizzare i rischi di danneggiamento o manomissione sia intenzionale sia accidentale.

Gli spazi installativi necessari dovranno essere realizzati tenendo conto dell'area di sosta dei veicoli previsti ed in modo da garantire una realizzazione degli impianti a regola d'arte.

Le stazioni di ricarica potranno essere realizzate in varie forme: a parete, a palo o a colonna e disporre, conformemente alle norme CEI EN 61851-22/23, di alimentazione in corrente alternata o corrente continua.

1.3.2 STAZIONI DI RICARICA PER VEICOLI ELETTRICI

La stazione di ricarica per veicoli elettrici conformi alla norma CEI EN 61851-21 è un distributore di energia tramite il quale è possibile ricaricare un veicolo ad alimentazione elettrica, come: automobili, motocicli e simili.

Tali stazioni possono essere realizzate in varie forme: a parete, a palo o a colonna e disporre, in funzione delle esigenze richieste, di diverse possibilità di autorizzazione, nonché conformemente alle norme CEI EN 61851-22 e 23, di corrente alternata o corrente continua.

Un elemento caratterizzante la stazione di ricarica è il tipo di connessione, a seconda del quale si configurano spine, prese fisse e connettori.

Tipi di connessione

I tipi di connessione attualmente normati in ambito europeo per la carica dei veicoli elettrici sono 3 in funzione del lato o dei lati dotati di connessione non fissa:

- A)** il veicolo elettrico è connesso al punto di carica utilizzando un cavo di alimentazione e una spina permanentemente fissati al veicolo stesso;
- B)** il veicolo elettrico è connesso al punto di carica utilizzando un cavo di alimentazione removibile provvisto di connettore mobile e spina per il collegamento alla presa di alimentazione in c.a.;
- C)** il veicolo elettrico è connesso al punto di carica utilizzando un cavo di alimentazione e un connettore mobile permanentemente fissati all'apparecchiatura di alimentazione.

Oltre alle ovvie ma importanti considerazioni di carattere pratico legate alla necessità di trasportare o meno il cavo di alimentazione, una differenza importante tra i vari tipi di connessione per la carica citati è il confine delle responsabilità individuato dalla norma.

Modalità di carica

È possibile attuare 4 modi di carica differenziati in funzione del regime (CA - Corrente alternata / CC - Corrente Continua), della corrente massima, del tipo di connettore (presa/spina), delle caratteristiche dell'eventuale comunicazione/controllo tra il veicolo e la stazione di carica.

Modo 1

Il Modo 1 di carica si riferisce al collegamento del veicolo elettrico alla rete di alimentazione CA utilizzando prese e spine normate fino a 16 A, ovvero ordinarie prese e spine per uso domestico (vedi CEI 23-50) o industriale (CEI EN 60309-2) oppure prese e spine speciali ma comunque conformi alle norme internazionali IEC. Il funzionamento sicuro di un punto di carica di Modo 1 dovrà essere garantito dalla presenza di sufficienti protezioni dal lato impianto: protezione contro le sovracorrenti, impianto di terra e protezione contro i contatti.

Modo 2

Anche il Modo di carica 2 per il collegamento del veicolo elettrico alla rete di alimentazione prevede prese e spine conformi ad uno standard IEC (ordinarie o ad hoc) ma con corrente nominale fino a 32 A. È prevista una protezione supplementare garantita da un box di controllo collocato sul cavo tra il veicolo elettrico e la stazione di ricarica a meno di 30 cm dalla spina e contenente, oltre ai dispositivi per alcune funzioni di controllo, anche un differenziale da 30 mA.

Modo 3

Il Modo di carica 3 prevede il collegamento diretto del veicolo elettrico alla rete CA di alimentazione utilizzando apparecchiature di alimentazione dedicate. La norma internazionale CEI EN 61851-1 richiede un contatto pilota di controllo tra il sistema di alimentazione e il veicolo elettrico con le seguenti funzioni:

1. inserimento dei connettori;
2. continuità del conduttore di protezione;
3. funzione di controllo attiva.

Modo 4

Il modo di carica 4 è l'unico modo di carica che prevede il collegamento indiretto del veicolo elettrico alla rete CC di alimentazione utilizzando un convertitore esterno, e un conduttore pilota di controllo che si estende alle attrezzature permanentemente collegate alla rete. Con il modo di carica 4 il carica batterie non è più a bordo del veicolo ma nella stazione di carica.

Sistema di ricarica conduttiva dei veicoli elettrici

Secondo la Norma CEI EN 61851-1:...con riferimento ai modi di carica in corrente alternata adottati in Italia, al fine di garantire la necessaria sicurezza durante la carica conduttiva dei veicoli elettrici, quando questa viene eseguita in ambienti aperti a terzi deve essere adottato il Modo di carica 3.

Inoltre...in Italia, il Modo di carica 1 è consentito solamente in ambiti strettamente privati non aperti a terzi, quali ad esempio ambienti il cui accesso necessita di chiavi, attrezzi particolari, ecc. in possesso del solo relativo proprietario.

La norma appena richiamata evidenzia le caratteristiche necessarie a garantire la sicurezza delle persone sia in condizioni di carica sia di manutenzione e controllo. A seconda del campo di applicazione quindi, quali il "pubblico o privato non aperto a terzi", sarà prescritta una modalità piuttosto che l'altra (3 ovvero 1).

Chiare indicazioni in merito saranno dettagliate dal progetto ovvero dalla Direzione lavori.

Spine, cavi, prese fisse, connettori mobili e fissi per veicoli elettrici

Per la carica del BEV (Battery Electric Vehicle, veicolo dotato di solo motore elettrico alimentato da batteria) si farà riferimento alle prese, spine e connettori specifici conformi alla norma CEI EN 62196-2 in funzione della tensione nominale, del numero delle fasi e dei contatti pilota per i modi di carica illustrati sopra.

Le tipologie di connettori potranno quindi essere indicate tra le seguenti esistenti sul mercato:

Tipo 1	<p>Il connettore Tipo 1 è provvisto di 5 contatti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3 contatti di potenza: L1, N, PE • 2 contatti di comunicazione: PP (prossimità) - CP (controllo pilota) <p>Questo connettore si può usare solo per le ricariche monofase.</p>
Tipo 2	<p>Il connettore Tipo 2 è provvisto di 7 contatti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 5 contatti di potenza: L1, L2, L3, N, PE • 2 contatti di comunicazione: PP (prossimità) - CP (controllo pilota) <p>Questo connettore si può usare sia per le ricariche monofase che per le ricariche trifase.</p>
Tipo 3c	<p>Il connettore Tipo 3C è provvisto di 7 contatti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 5 contatti di potenza: L1, L2, L3, N, PE • 2 contatti di comunicazione: PP (prossimità) - CP (controllo pilota) <p>Questo connettore si può usare sia per le ricariche monofase sia per le ricariche trifase.</p>
Tipo 3A	<p>Il connettore Tipo 3A è provvisto di 4 contatti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3 contatti di potenza: L1, N, PE • 1 contatto di comunicazione: CP (controllo pilota) <p>Il connettore Tipo 3A è il connettore dedicato alla ricarica dei veicoli elettrici leggeri.</p>
Tipo CHAdeMO	<p>Il connettore standard per la ricarica veloce in corrente continua (DC).</p> <p>I veicoli dotati di questo standard hanno di solito due connettori:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • CHAdeMO per le ricariche Fast DC • Connettore per la ricarica in AC (di solito Tipo 1)
CCS Tipo Combo 2	Lo standard CCS (Combined Charging System) consiste in un unico connettore di ricarica sul veicolo elettrico, che consente sia la ricarica rapida in corrente continua (DC) sia la ricarica lenta in corrente alternata (AC).

Le caratteristiche dei cavi dovranno essere conformi alle prescrizioni definite dalla norma CEI EN 50620, mentre i connettori in CC dovranno essere conformi alle prescrizioni definite a livello nazionale dalla Norma CEI EN 62196-3.

Art. 1.4 POTENZA IMPEGNATA E DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI

Gli impianti elettrici dovranno essere calcolati per la potenza impegnata, intendendosi con ciò che le prestazioni e le garanzie per quanto riguarda le portate di corrente, le cadute di tensione, le protezioni e l'esercizio in genere dovranno riferirsi alla potenza impegnata. Detta potenza verrà indicata dalla Stazione Appaltante o calcolata in base a dati forniti dalla Stazione Appaltante.

Per gli impianti elettrici negli edifici civili, in mancanza di indicazioni, si farà riferimento al carico convenzionale dell'impianto. Detto carico verrà calcolato sommando tutti i valori ottenuti applicando alla potenza nominale degli apparecchi utilizzatori fissi e a quella corrispondente alla corrente nominale delle prese a spina, i coefficienti che si deducono dalle tabelle CEI riportate nei paragrafi seguenti.

1.4.1 Coefficienti per la valutazione del carico convenzionale delle unità d'impianto

Impianto	Illuminazione	Scalda-acqua	Cucina	Servizi vari, comprese le prese a spina (per queste la potenza è quella corrispondente alla corrente nominale)	Ascensore (la potenza è quella corrispondente alla corrente di targa)
Appartamenti di abitazione	0,65	1 per l'apparecchio di maggior potenza, 0,75 per il secondo, 0,50 per gli altri	(1)	vedi paragrafo "Suddivisione dei circuiti"	(2)
Alberghi, Ospedali, Collegi	0,75	1 per l'apparecchio di maggior potenza, 0,75 per il secondo, 0,50 per gli altri	1 per l'apparecchio o di maggior potenza, 0,75 per gli altri	0,5	3 per il motore dell'ascensore di maggior potenza, 1 per il successivo, 0,7 per tutti gli altri ascensori
Uffici e negozi	0,90	1 per l'apparecchio di maggior potenza, 0,75 per il secondo, 0,50 per il terzo, 0,25 gli altri		0,5	3 per il motore dell'ascensore di maggior potenza, 1 per il successivo, 0,7 per tutti gli altri ascensori

(1) Per le derivazioni facenti capo a singoli apparecchi utilizzatori o a singole prese a spina dovrà assumersi, come valore del coefficiente, l'unità, fatta eccezione per il caso degli ascensori.

(2) Per gli ascensori ed altri servizi generali di edifici di abitazione comuni, i dati relativi sono allo studio.

1.4.2 Impianti trifase

Negli impianti trifase (per i quali non è prevista una limitazione della potenza contrattuale da parte dell'azienda di distribuzione dell'energia elettrica (ENEL ecc.) non è possibile applicare il dimensionamento dell'impianto di cui all'articolo "Potenza impegnata e dimensionamento degli impianti"; tale dimensionamento dell'impianto sarà determinato di volta in volta secondo i criteri della buona tecnica, tenendo conto delle norme CEI. In particolare, le condutture dovranno essere calcolate in funzione della potenza impegnata che si ricava nel seguente modo:

a) potenza assorbita da ogni singolo utilizzatore (P1 - P2 - P3 - ecc.) intesa come la potenza di ogni singolo utilizzatore (PU) moltiplicata per un coefficiente di utilizzazione (Cu);

$$P1 = Pu \times Cu;$$

b) potenza totale per la quale dovranno essere proporzionati gli impianti (Pt) intesa come la somma delle potenze assorbite da ogni singolo utilizzatore (P1 - P2 - P3 - ecc.) moltiplicata per il coefficiente di contemporaneità (Cc);

$$Pt = (P1 + P2 + P3 + P4 + \dots + Pn) \times Cc$$

Le condutture e le relative protezioni che alimentano i motori per ascensori e montacarichi dovranno essere dimensionate per una corrente pari a 3 volte quella nominale del servizio continuativo; ove i motori siano più di uno (alimentati dalla stessa conduttura) si applicherà il coefficiente della tabella di cui al paragrafo "Coefficienti per la valutazione del carico convenzionale delle unità d'impianto".

La sezione dei conduttori sarà quindi scelta in relazione alla potenza da trasportare, tenuto conto del fattore di potenza, e alla distanza da coprire.

Si definisce corrente d'impiego di un circuito (Ib) il valore della corrente da prendere in considerazione per la determinazione delle caratteristiche degli elementi di un circuito. Essa si calcola in base alla potenza totale ricavata dalle precedenti tabelle, alla tensione nominale e al fattore di potenza.

Si definisce portata a regime di un conduttore (Iz) il massimo valore della corrente che, in regime permanente e in condizioni specificate, il conduttore può trasmettere senza che la sua temperatura superi un valore specificato. Essa dipende dal tipo di cavo e dalle condizioni di posa ed è indicata nella tabella CEI UNEL 35024/1 ÷ 2.

Il potere d'interruzione degli interruttori automatici dovrà essere di almeno 4.500 A (Norme CEI 64-8/1 ÷ 7), a meno di diversa comunicazione dell'azienda di distribuzione dell'energia elettrica (Enel ecc.).

Gli interruttori automatici dovranno essere tripolari o quadripolari con 3 poli protetti.

Art. 1.5

DISPOSIZIONI PARTICOLARI PER GLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

1.5.1 Assegnazione dei valori di illuminazione

I valori medi di illuminazione da conseguire e da misurare entro 60 giorni dall'ultimazione dei lavori su un piano orizzontale posto a m 0,85 dal pavimento, in condizioni di alimentazione normali, saranno desunti, per i vari locali, dalle tabelle della norma UNI EN 12464-1.

Ai sensi della stessa norma il rapporto tra i valori minimi e massimi di illuminazione, nell'area di lavoro non deve essere inferiore a 0.80.

In fase di progettazione si adotteranno valori di illuminazione pari a 1.25 volte quelli richiesti per compensare il fattore di deprezzamento ordinario (norma UNI EN 12464-1).

1.5.2 Corpi illuminanti

Le sorgenti luminose utilizzate negli impianti di illuminazione per aree esterne devono possedere in maniera imprescindibile le seguenti caratteristiche:

- elevata efficienza luminosa;
- elevata affidabilità;
- lunga durata di funzionamento;
- compatibilità ambientale (collegata principalmente al problema dello smaltimento delle sorgenti esauste).

Inoltre, nel caso di applicazioni legate all'ambiente urbano diventano prioritari anche i seguenti requisiti:

- tonalità della luce (temperatura di colore);
- indice di resa cromatica.

1.5.3 Condizioni ambiente

La Stazione Appaltante fornirà piante e sezioni, in opportuna scala, degli ambienti da illuminare, dando indicazioni sul colore e tonalità delle pareti degli ambienti stessi, nonché ogni altra eventuale opportuna indicazione.

1.5.4 Apparecchiatura illuminante

Gli apparecchi saranno dotati di schermi che possono avere compito di protezione e chiusura e/o controllo ottico del flusso luminoso emesso dalla lampada.

Soltanto per ambienti con atmosfera pulita sarà consentito l'impiego di apparecchi aperti con lampada non protetta. Gli apparecchi saranno in genere a flusso luminoso diretto per un migliore sfruttamento della luce emessa dalle lampade; per installazioni particolari, la Stazione Appaltante potrà prescrivere anche apparecchi a flusso luminoso diretto-indietro o totalmente indiretto.

1.5.5 Ubicazione e disposizione delle sorgenti

Particolare cura si dovrà porre all'altezza ed al posizionamento di installazione, nonché alla schermatura delle sorgenti luminose per eliminare qualsiasi pericolo di abbagliamento diretto o indiretto, come prescritto dalla norma UNI EN 12464-1.

In mancanza di indicazioni, gli apparecchi di illuminazione dovranno ubicarsi a soffitto con disposizione simmetrica e distanziati in modo da soddisfare il coefficiente di disuniformità consentito.

In locali di abitazione è tuttavia consentita la disposizione di apparecchi a parete (applique), per esempio, nelle seguenti circostanze: sopra i lavabi a circa m 1,80 dal pavimento, in disimpegni di piccole e medie dimensioni sopra la porta.

1.5.6 Potenza emittente (Lumen)

Con tutte le condizioni imposte sarà calcolata, per ogni ambiente, la potenza totale emessa in lumen, necessaria per ottenere i valori di illuminazione prescritti.

1.5.7 Luce ridotta

Il servizio di luce ridotta o notturna è opportuno che venga alimentato normalmente con circuito indipendente.

1.5.8 Alimentazione dei servizi di sicurezza e alimentazione di emergenza (CEI 64-8/1 ÷ 7).

Si definisce alimentazione dei servizi di sicurezza il sistema elettrico inteso a garantire l'alimentazione di apparecchi o parti dell'impianto necessari per la sicurezza delle persone. Il sistema include la sorgente, i circuiti e gli altri componenti.

Si definisce alimentazione di riserva il sistema elettrico inteso a garantire l'alimentazione di apparecchi o parti dell'impianto necessari per la sicurezza delle persone. Il sistema include la sorgente, i circuiti e gli altri componenti.

Si definisce alimentazione di riserva il sistema elettrico inteso a garantire l'alimentazione di apparecchi o parti dell'impianto per motivi diversi dalla sicurezza delle persone.

Alimentazione dei servizi di sicurezza

Essa è prevista per alimentare gli utilizzatori ed i servizi vitali per la sicurezza delle persone, come ad esempio:

1. lampade chirurgiche nelle camere operatorie;
2. utenze vitali nei reparti chirurgia, rianimazione, cure intensive;
3. luci di sicurezza scale, accessi, passaggi;
4. computer e/o altre apparecchiature contenenti memorie volatili.

Sono ammesse le seguenti sorgenti:

1. batterie di accumulatori;
2. pile;
3. altri generatori indipendenti dall'alimentazione ordinaria;
4. linea di alimentazione dell'impianto utilizzatore (ad esempio dalla rete pubblica di distribuzione) indipendente da quella ordinaria solo quando sia ritenuto estremamente improbabile che le due linee possano mancare contemporaneamente;
5. gruppi di continuità.

L'intervento dovrà avvenire automaticamente.

L'alimentazione dei servizi di sicurezza è classificata, in base al tempo T entro cui è disponibile, nel modo seguente:

1. T=0: di continuità (per l'alimentazione di apparecchiature che non ammettono interruzione);
2. T<0,15s: ad interruzione brevissima;
3. 0,15s<T<0,5s: ad interruzione breve (ad es. per lampade di emergenza).

La sorgente di alimentazione dovrà essere installata a posa fissa in locale ventilato accessibile solo a persone addestrate; questa prescrizione non si applicherà alle sorgenti incorporate negli apparecchi.

La sorgente di alimentazione dei servizi di sicurezza non dovrà essere utilizzata per altri scopi salvo che

per l'alimentazione di riserva, purché abbia potenza sufficiente per entrambi i servizi e purché, in caso di sovraccarico, l'alimentazione dei servizi di sicurezza risulti privilegiata.

Qualora si impieghino accumulatori la condizione di carica degli stessi deve essere garantita da una carica automatica e dal mantenimento della carica stessa. Il dispositivo di carica deve essere dimensionato in modo da effettuare entro 6 ore la ricarica (Norma CEI EN 60598-2-22).

Gli accumulatori non dovranno essere in tampone.

Il tempo di funzionamento garantito dovrà essere di almeno 3 ore.

Non dovranno essere usate batterie per auto o per trazione.

Qualora si utilizzino più sorgenti e alcune di queste non fossero previste per funzionare in parallelo devono essere presi provvedimenti per impedire che ciò avvenga.

L'alimentazione di sicurezza potrà essere a tensione diversa da quella dell'impianto; in ogni caso i circuiti relativi dovranno essere indipendenti dagli altri circuiti, cioè tali che un guasto elettrico, un intervento, una modifica su un circuito non compromettano il corretto funzionamento dei circuiti di alimentazione dei servizi di sicurezza.

A tale scopo potrà essere necessario utilizzare cavi multipolari distinti, canalizzazioni distinte, cassette di derivazione distinte o con setti separatori, materiali resistenti al fuoco, circuiti con percorsi diversi ecc.

Dovrà evitarsi, per quanto possibile, che i circuiti dell'alimentazione di sicurezza attraversino luoghi con pericolo d'incendio; quando ciò non sia praticamente possibile i circuiti dovranno essere resistenti al fuoco.

È vietato proteggere contro i sovraccarichi i circuiti di sicurezza.

La protezione contro i corti circuiti e contro i contatti diretti e indiretti dovrà essere idonea nei confronti sia dell'alimentazione ordinaria, sia dell'alimentazione di sicurezza o, se previsto, di entrambe in parallelo.

I dispositivi di protezione contro i corti circuiti dovranno essere scelti e installati in modo da evitare che una sovracorrente su un circuito comprometta il corretto funzionamento degli altri circuiti di sicurezza.

I dispositivi di protezione comando e segnalazione dovranno essere chiaramente identificati e, ad eccezione di quelli di allarme, dovranno essere posti in un luogo o locale accessibile solo a persone addestrate.

Negli impianti di illuminazione il tipo di lampade da usare dovrà essere tale da assicurare il ripristino del servizio nel tempo richiesto, tenuto conto anche della durata di commutazione dell'alimentazione.

Negli apparecchi alimentati da due circuiti diversi, un guasto su un circuito non dovrà compromettere né la protezione contro i contatti diretti e indiretti, né il funzionamento dell'altro circuito.

Tali apparecchi dovranno essere connessi, se necessario, al conduttore di protezione di entrambi i circuiti.

Luce di sicurezza fissa

In base alla norma CEI EN 60598-2-22 dovranno essere installati apparecchi di illuminazione fissi in scale, cabine di ascensori, passaggi, scuole, alberghi, case di riposo e comunque dove la sicurezza lo richieda.

Art. 1.6 DISPOSIZIONI PARTICOLARI PER IMPIANTI PER SERVIZI TECNOLOGICI E PER SERVIZI GENERALI

Tutti gli impianti destinati ad alimentare utenze dislocate nei locali comuni dovranno essere derivati da un quadro sul quale dovranno essere installate le apparecchiature di sezionamento, comando e protezione.

1.6.1 Quadro generale di protezione e distribuzione

Detto quadro dovrà essere installato nel locale contatori e dovrà avere caratteristiche costruttive uguali a quelle prescritte ai paragrafi "Quadri di comando in lamiera", "Quadri di comando isolanti" e "Quadri elettrici da appartamento o similari" dell'articolo "Qualità e caratteristiche dei materiali" ed essere munito di sportello con serratura.

Sul quadro dovranno essere montati ed elettricamente connessi, almeno le protezioni ed il comando dei seguenti impianti.

1.6.2 Illuminazione scale, atri e corridoi comuni

Gli apparecchi di illuminazione dovranno rispondere ai requisiti indicati nelle norme CEI.

Le lampade di illuminazione dovranno essere comandate a mezzo di un relè temporizzatore modulare e componibile con le apparecchiature da incasso oppure di tipo modulare componibile con le apparecchiature prescritte all'articolo "Qualità e caratteristiche dei materiali".

Il comando del temporizzatore dovrà avvenire con pulsanti luminosi, componibili con le apparecchiature

installate nel quadro di comando, installati nell'ingresso, nei corridoi e sui pianerottoli del vano scale.

Il relè temporizzatore dovrà consentire una regolazione del tempo di spegnimento, dovrà avere un commutatore per illuminazione temporizzata o permanente ed avere contatti con portata 10 A.

1.6.3 Illuminazione esterna

Le lampade destinate ad illuminare zone esterne ai fabbricati dovranno essere alimentate dal quadro servizi generali. I componenti impiegati nella realizzazione dell'impianto, nonché le lampade e gli accessori necessari dovranno essere protetti contro la pioggia, l'umidità e la polvere.

L'accensione delle lampade dovrà essere effettuata a mezzo di interruttore programmatore (orario) con quadrante giornaliero modulare e componibile con gli apparecchi montati nel quadro elettrico d'appartamento.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

1.6.4 Altri impianti

a) Per l'alimentazione delle apparecchiature elettriche degli altri impianti relativi a servizi tecnologici (come impianto di condizionamento d'aria, impianto acqua potabile, impianto sollevamento acque di rifiuto e altri eventuali) dovranno essere previste singole linee indipendenti, ognuna protetta in partenza dal quadro dei servizi generali da proprio interruttore automatico differenziale. Tali linee faranno capo ai quadri di distribuzione relativi all'alimentazione delle apparecchiature elettriche dei singoli impianti tecnologici.

b) Per tutti gli impianti tecnologici richiamati al precedente comma a), la Stazione Appaltante indicherà se il complesso dei quadri di distribuzione per ogni singolo impianto tecnologico, i relativi comandi e controlli e le linee derivate in partenza dai quadri stessi dovranno far parte dell'appalto degli impianti elettrici, nel qual caso la Stazione Appaltante preciserà tutti gli elementi necessari. Nell'anzidetto caso, in corrispondenza ad ognuno degli impianti tecnologici, dovrà venire installato un quadro ad armadio, per il controllo e la protezione di tutte le utilizzazioni precisate. Infine, in partenza dai quadri, dovranno prevedersi i circuiti di alimentazione fino ai morsetti degli utilizzatori.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 1.7

IMPIANTO ANTIFURTO A CONTATTI O CON CELLULE FOTOELETTRICHE O DI ALTRI TIPI

Gli impianti antifurto a contatti o con cellule fotoelettriche o di altri tipi dovranno essere realizzati in conformità alle prescrizioni delle norme CEI.

In particolare, gli impianti di allarme dovranno essere realizzati a regola d'arte in rispondenza alla legge 186/68 e s.m.i. Si considerano a regola d'arte gli impianti di allarme realizzati secondo le norme CEI applicabili, in relazione alla tipologia di edificio, di locale o di impianto specifico oggetto del progetto e precisamente:

1. CEI 79-2. Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per le apparecchiature.
2. CEI 79-3. Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antintrusione. (Prescrizioni per la progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti di allarme intrusione e rapina)
3. CEI EN 60839-11-1. Sistemi di allarme e di sicurezza elettronica - Parte 11-1: Sistemi elettronici di controllo d'accesso.
4. CEI 64-8. Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata a 1500V in corrente continua.
5. CEI 64-2. Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o di incendio.
6. CEI 64-12. Impianti di terra negli edifici civili - Raccomandazioni per l'esecuzione.
7. CEI 99-5. Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Impianti di terra.
8. CEI 103-1. Impianti telefonici interni.
9. CEI 64-50. Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti di comunicazioni e impianti elettronici negli edifici.

1.7.1 Prescrizioni generali

a) Alimentazione

L'alimentazione dovrà essere costituita da batteria di accumulatori, generalmente a 24 V o 48 V e di opportuna capacità, per la quale dovranno essere osservate le disposizioni espresse al riguardo nel presente capitolato. Sarà cura della Stazione Appaltante che la batteria, sia per l'impianto antifurto, sia per l'impianto di controllo ronda, venga sistemata in posto per quanto possibile sorvegliato e comunque in modo da rendere difficilmente manomissibile la batteria e la relativa apparecchiatura.

b) Circuiti

Anche per gli impianti considerati in questo articolo vale quanto espresso nel presente capitolato. Per gli impianti "antifurto" si precisa inoltre che i circuiti dovranno venire sistemati esclusivamente in tubazioni d'acciaio smaltato, o tipo mannesman, incassate.

c) Dislocazione centralina

La posizione della centralina sarà preventivamente assegnata dalla Stazione Appaltante.

1.7.2 Prescrizioni particolari

a) Impianti a contatti

La Stazione Appaltante indicherà preventivamente se l'apertura dei contatti dovrà agire su un unico allarme acustico o su questo e su quadro a numeri, come per gli impianti di chiamata. Sarà posta la massima cura nella scelta dei contatti, che dovranno essere di sicuro funzionamento. Il tipo di impianto dovrà essere quello ad apertura di circuito, ossia con funzionamento a contatti aperti.

b) Impianti a cellule fotoelettriche

Gli sbarramenti e le posizioni delle coppie proiettore-cellula saranno scelti in maniera appropriata; proiettori e cellule saranno installati in modo tale da consentire una facile regolazione della direzione del raggio sulla cellula.

c) Impianti di altri tipi

Per impianti di altri tipi, come ad esempio a variazione di campo magnetico, di campo elettrico e infrarossi ecc., si stabiliranno le condizioni caso per caso.

d) Prove sulle apparecchiature

In base alle norme vigenti che richiedono l'utilizzo di materiale costruito a regola d'arte, tutti i dispositivi di rivelazione, concentrazione, segnalazione locale/remota (teletrasmissione), nonché di controllo (accessi, televisione a circuito chiuso), dovranno rispondere alle norme CEI.

Art. 1.8

IMPIANTI DI CITOFONI E VIDEOCITOFONI

1.8.1 Definizione

Si definiscono tali, le apparecchiature a circuito telefonico (o a cavi coassiali) indipendente, per la trasmissione della voce (o per la visione della persona).

Per esemplificazione, si descrivono gli elementi di un classico tipo di impianto citofonico (o video) tra portineria, appartamenti e posto esterno:

1. centralino di portineria a tastiera selettiva con sganciamento automatico e segnalazione luminosa con un circuito che assicuri la segretezza delle conversazioni;
2. commutatore (eventuale) per il trasferimento del servizio notturno dal centralino al posto esterno o portiere elettrico;
3. posto esterno con pulsantiera (e telecamera per ripresa);
4. citofoni (o monitor) degli appartamenti, installati a muro od a tavolo, in posto conveniente nell'anticamera o vicino alla porta della cucina;
5. alimentatore installato vicino al centralino;
6. collegamenti effettuati tramite montanti in tubazioni incassate ed ingresso ad ogni singolo appartamento in tubo incassato.

1.8.2 Precisazioni da parte della Stazione Appaltante

La Stazione Appaltante preciserà:

- a) se l'impianto debba essere previsto per conversazioni segrete o non segrete e per quante coppie contemporanee di comunicazioni reciproche;
- b) se i vari posti debbano comunicare tutti con un determinato posto (centralino) e viceversa, ma non fra di loro;
- c) se i vari posti debbano comunicare tutti fra di loro reciprocamente con una o più comunicazioni per volta;
- d) se i centralini, tutti muniti di segnalazione ottica, debbano essere del tipo da tavolo o da muro, sporgenti o per incasso;

- e) se gli apparecchi debbano esser del tipo da tavolo o da muro, specificandone altresì il colore;
- f) se l'impianto debba essere munito o meno del commutatore per il servizio notturno;
- g) se per il servizio notturno sia previsto un portiere elettrico oppure un secondo centralino, derivato dal primo ed ubicato in locale diverso dalla portineria.

1.8.3 Alimentazione

Sarà consentita un'alimentazione a pile soltanto per un impianto costituito da una sola coppia di citofoni.

In tutti gli altri casi si dovrà provvedere:

un alimentatore apposito derivato dalla tensione di rete e costituito dal trasformatore, dal raddrizzatore e da un complesso filtro per il livellamento delle uscite in corrente continua. Tale alimentatore dovrà essere protetto con una cappa di chiusura.

ovvero

una batteria di accumulatori, per la quale dovranno essere osservate le disposizioni espresse nel paragrafo "Batterie di accumulatori" dell'articolo "Stazioni di energia".

La tensione sarà corrispondente a quella indicata dalla ditta costruttrice dei citofoni per il funzionamento degli stessi.

1.8.4 Circuiti

Anche per gli impianti di citofoni vale quanto previsto nel presente capitolato.

1.8.5 Materiale vario

Gli apparecchi ed i microtelefoni dovranno essere in materiale plastico nel colore richiesto dalla Stazione Appaltante. La suoneria o il ronzatore saranno incorporati nell'apparecchio.

Art. 1.9

CABLAGGIO STRUTTURATO RETI LAN

Definizioni

Le reti locali sono sistemi coerenti di interconnessione tra dispositivi che consentono la condivisione di informazioni e risorse.

Il cablaggio strutturato è una tipologia di rete informatica che identifica una infrastruttura integrata per l'implementazione di servizi, di cui i principali sono l'utilizzo della fonia e dei dati. Esso permette di fruire dei servizi per la trasmissione dei dati, mediante l'integrazione di diverse tipologie di interfacce, sia con collegamenti fisici, come la fibra ottica ed il cavo in rame, che con l'etere mediante le reti wireless.

Il cablaggio strutturato è composto sia da una parte passiva identificata da cavi, prese utente, armadi rack, connettori e permutatori (patch panel) per i cavi in rame e cassette ottici per cavi in fibra, che da parte attiva, identificata con router, switch ed access point.

Le norme di riferimento standard internazionali per il cablaggio strutturato delle reti sono le seguenti:

1. EIA/TIA 568A (Electronic Industries Alliance/Telecommunication Industries Association);
2. ISO/IEC 11801 (International Standard Organization/International Electrotechnical Commission);
3. CEI EN 50173 (European Norms emesse dal Comitato Tecnico CENELEC).

La scelta dei tipi di rete e di cavi dipenderà dal tipo di dispositivi da collegare, dalla loro posizione e dal modo in cui verranno utilizzati.

1.9.1 Rete LAN con cablaggio strutturato

Una LAN è un sistema di comunicazione che permette ad apparecchiature indipendenti di comunicare tra di loro, entro un'area delimitata, utilizzando un canale fisico a velocità elevata e con basso tasso d'errore. In generale, anche se non unicamente, le reti LAN utilizzano l'infrastruttura di telecomunicazioni rappresentata dal cablaggio strutturato. La sintesi del quadro normativo per la progettazione e realizzazione di questa infrastruttura con tutti i riferimenti specifici applicabili è contenuto nella Guida CEI 306-10. In particolare le Norme relative ai criteri di installazione sono contemplate nella norma CEI EN 50174-2 e CEI EN 50174-3 (quest'ultima è da considerare nei limiti del campo di applicazione del DM 37/08).

Nell'ottica della sicurezza si farà anche riferimento alla norma CEI EN 50310 (Prescrizioni per il collegamento equipotenziale) e poiché la produzione della Dichiarazione di Conformità ai sensi del DM 37/08 presuppone l'esito positivo di verifiche, si indica anche la CEI EN 50346 (Prova del cablaggio installato).

Le prestazioni installative generali a cui si presterà attenzione sono dettate dalla norma CEI EN 50173-1.

La categoria attesta le caratteristiche trasmissive del singolo componente, escludendo il contesto installativo. La classe, invece, è riferita alle prestazioni di ogni singola linea.

L'estratto della Tabella CEI EN sottostante, riporta le Classi e Categorie raccomandate nel progetto.

Frequenza trasmissione	Categoria	Classe	ISO/IEC 11801	EIA/TIA 568A	CEI EN 50173
\$MANUAL\$					
fino a 100 MHz	5	D	X	X	X
	5e	D 2000	X	X	X
fino a 250 MHz	6	E		X	
fino a 600 MHz	7	F		X	
2 GHz	fibra ottica	Ottica	X	X	X

1.9.2 Requisiti e norme di riferimento

Le principali proprietà e caratteristiche delle reti locali dovranno essere:

1. l'elevata velocità
2. le basse probabilità di errore
3. l'elevata affidabilità
4. l'espansibilità

La topologia di una rete locale indica come le diverse stazioni sono collegate al mezzo trasmissivo. Le principali topologie della rete locale saranno:

1. a stella
2. ad anello
3. a bus o dorsale
4. ad albero

Il cablaggio strutturato dovrà integrare i principali sistemi di distribuzione di segnali in un edificio: telefonia e rete dati. Dovrà eliminare costi rilevanti di modifica dell'impianto conseguenti alla dinamica di utilizzo futuro dell'edificio e l'estensione ad altri sistemi che trasmettono e ricevono segnali su una infrastruttura fisica comune.

Le reti dovranno inoltre essere conformi alle norme accettate a livello nazionale ed internazionale ed essere in grado di evolvere in modo da crescere nel tempo secondo le esigenze della committenza senza significativi cambiamenti strutturali.

Per la realizzazione di un cablaggio strutturato ad elevate prestazioni, oltre alla qualità propria dei componenti, è indispensabile garantire una corretta installazione di tutti i componenti. Le infrastrutture dei cablaggi secondo lo standard CEI EN 50174 richiedono la predisposizione di opere edilizie adeguate, quali:

1. spazi dedicati per l'installazione degli armadi
2. canalizzazioni per il cablaggio di dorsale
3. canalizzazioni per il cablaggio orizzontale

Le canalizzazioni per il cablaggio orizzontale, generalmente, rappresentano uno dei fondamentali problemi in fase di realizzazione dell'impianto; ad esempio, l'incongruenza tra le predisposizioni realizzate e le necessità di posa secondo l'architettura di rete voluta. Un efficace coordinamento tra lavori edili e predisposizione delle tubazioni per il cablaggio strutturato risolverà questo genere di problematiche. L'installatore dovrà prestare attenzione alla:

1. verifica che la massima lunghezza del cavo nel cablaggio orizzontale o di piano rispetti la normativa di riferimento per i cavi CEI EN 50288;
2. verifica dell'etichettatura e del raggio di curvatura dei cavi;
3. stesura ed inserimento dei cavi nei cavidotti, affinché si eviti la mescolanza con quelli elettrici e/o di antenne e causi problemi di interferenze, malfunzionamenti e una difficile identificazione in fase di collegamento;
4. misurazione di parametri fondamentali come il NEXT (segnale di disturbo che si induce all'inizio di una coppia quando viene generato un segnale all'inizio della coppia adiacente).

Il progettista configurerà la migliore soluzione per ogni uso atteso, prevedendo eventuali upgrade futuri e dotando l'Armadio Rack di sistemi di raffreddamento, ventilazione, nomenclatura, e quant'altro risulti opportuno e garantisca un sistema di qualità conforme alla norma CEI EN 50174.

1.9.3 Componenti principali del cablaggio strutturato

Componenti passivi

1. Armadio Rack di distribuzione di edificio e/o di piano cui sono installati i pannelli di permutazione, e che ospitano apparati attivi
2. Patch panel - Pannello di permutazione a cui si attestano i connettori dei cavi di dorsale e di distribuzione
3. Equipment Cable - Cavo di apparato per interconnettere gli apparati ai pannelli di permutazione
4. Patch cord - Cavo di Permutazione che consente di interconnettere i cavi entranti con quelli uscenti, oppure i cavi di apparato con i cavi di dorsale e/o con i cavi della distribuzione orizzontale
5. Patch cord - Cavo di Permutazione che consente l'interconnessione tra la presa utente e le apparecchiature al posto di lavoro
6. Presa (da parete, a torretta, da tavolo, etc.) a cui l'utente può collegare i propri sistemi (telefono, computer, etc.)

La distribuzione planimetrica, spaziale e funzionale degli elementi passivi di cablaggio seguirà opportuni criteri di minimizzazione di distanze e ingombri disponibili nell'edificio e rispetterà rigorosamente le indicazioni progettuali e/o della Direzione Lavori.

Canalizzazioni

Tutto il cablaggio dovrà risultare conforme alle prescrizioni antincendio relative all'ambiente di installazione.

I conduttori potranno essere posati in canalizzazioni metalliche o isolanti, tubolari o rettangolari, dotate di coperchio. I canali potranno essere di tipo isolato o chiuso, ed il loro grado di protezione dipenderà dal luogo di posa. La posa potrà essere sotto traccia, a vista, in cavedio, in controsoffitto o sotto pavimento galleggiante. La tipologia dei cavidotti sarà determinata di volta in volta in accordo con la destinazione d'uso e le caratteristiche architettoniche ed estetiche dei locali, come da indicazione del Progettista e/o del Direttore dei lavori. Le canalizzazioni dovranno terminare in spazi (scatole di derivazione) sufficientemente ampi da permettere la posa dei cavi senza curvarli troppo (non si devono realizzare curve il cui raggio interno sia inferiore a 6 volte (o 10 volte per diametri superiori ai 50 mm) il diametro interno del tubo).

I cavi non devono essere sottoposti a raggi di curvatura troppo accentuati, ed in particolare:

$$R_{\min} = 8 \times d \text{ durante l'installazione}$$

$$R_{\min} = 4 \times d \text{ in esercizio}$$

dove: R_{\min} = Raggio minimo di curvatura; d = diametro esterno del cavo

Componenti attivi

Potranno essere previsti i seguenti componenti attivi:

HUB: apparecchiatura che consente di realizzare un sistema di cablaggio strutturato, dove tutte le connessioni provenienti dalle workstation confluiscono verso il centro di connessione, un concentratore, che avrà ha come funzione principale quella di amplificazione del segnale su una rete di comunicazione organizzata con una topologia logica a bus o a stella.

SWITCH: apparecchiatura di rete con cablaggio strutturato che collega insieme altri dispositivi. Gli switch gestiscono il flusso di dati attraverso una rete trasmettendo un pacchetto ricevuto, solo da uno o più dispositivi. Ogni dispositivo collegato in rete a uno switch può essere identificato dal suo indirizzo di rete, consentendo allo switch di dirigere il flusso di traffico. Lo switch agisce sull'indirizzamento e sull'instradamento all'interno delle reti LAN mediante indirizzo fisico (MAC di destinazione), selezionando i frame ricevuti e dirigendoli, a differenza dell'Hub, verso il dispositivo corretto. L'instradamento avviene per mezzo di una corrispondenza univoca porta-indirizzo.

ROUTER: dispositivo di rete che, in una rete informatica a commutazione di pacchetto, si occupa di instradare i dati, suddivisi in pacchetti, fra sottoreti diverse. Caratteristica fondamentale dei router è l'utilizzo di indirizzi di livello 3 (rete) del modello OSI (corrispondente al livello IP dello stack TCP/IP). Il router potrà incorporare anche la funzionalità di access point per reti wireless Wi-Fi e modem per l'aggancio alla rete Internet.

SCHEDA DI RETE: componente attivo inserito all'interno della apparecchiatura da connettere in rete che svolge le seguenti funzioni: 1) codifica (o decodifica) i singoli bit in segnali; 2) sincronizza il trasmettitore e il ricevitore, quindi ne gestisce il collegamento.

L'interconnessione tra due reti che utilizzano lo stesso metodo di comunicazione e talvolta lo stesso tipo di supporto di trasmissione è detta **BRIDGE**. Tale funzione ponte dev'essere garantita dai componenti attivi utilizzati nella configurazione e collegamento di reti.

Tipologie di cavi

I cavi di dorsale, di distribuzione, di permutazione o d'utente (in rame o a fibre ottiche) usati per

raccordare i terminali d'utente alle prese d'utente e queste ultime ai pannelli di permutazione, o ancora per raccordare gli apparati attivi ai pannelli di permutazione o questi ultimi tra di loro, saranno conformi alle indicazioni della norma CEI EN 50290-4-2. Tali mezzi trasmissivi normalmente utilizzati nel cablaggio strutturato saranno di tipo a coppie ritorte (twisted pair). I formati previsti saranno di 24 o 22 AWG per il cavo posato ed in genere 24 AWG per i cordoni di permutazione.

Le **guaine** contenenti i cavi saranno del tipo PVC o LSZH (Low smoke zero halogen), conformi alle norme di riferimento CEI EN 50267-2 e CEI 20-38 (CEI 20-37/0; CEI 20-37/4-0; CEI 20-37/6), quindi in grado di garantire, in caso d'incendio, una produzione contenuta di fumi opachi, gas tossici e corrosivi.

Le tipologie di **cavi** previste saranno le seguenti:

UTP (Unshielded Twisted Pair): cavo composto da 8 fili di rame intrecciati a coppie, le cui coppie sono a loro volta intrecciate tra loro. Non schermato.

FTP (Foiled Twisted Pair): cavo composto da 8 fili di rame intrecciati a coppie, ove ogni coppia è intrecciata con le altre e presenta una schermatura esterna in lamina d'alluminio.

STP (Shielded Twisted Pair): cavo con duplice schermatura in lamina d'alluminio, una per ogni coppia e una esterna. Composto da otto fili di rame intrecciati a coppie, inoltre ogni coppia è intrecciata con le altre. L'intreccio dei fili ha lo scopo di ridurre le interferenze, i disturbi e limitare il fenomeno del crosstalk.

Fibra ottica: supporto di trasmissione composto da un'anima di vetro o plastica rivestita da una placcatura protettiva. La fibra ottica viene contraddistinta da due numeri n/m, dove n è il diametro della parte conduttrice di luce ed m il diametro della parte esterna. I segnali vengono trasmessi come impulsi luminosi ed inseriti nella fibra da un emettitore luminoso, un laser o un LED.

Il connettore modulare 8P8C (RJ-45) sarà utilizzato come interfaccia fisica per il cablaggio della rete secondo gli standard Ethernet / IEEE 802. In merito alle lunghezze dei collegamenti, lo standard ISO 11801 fissa la lunghezza massima del cavo di collegamento tra le Prese Utenti ed il Patch Panel.

Prescrizioni di posa

La posa in opera dei cavi dovrà essere eseguita con cura operando con le seguenti prescrizioni: nelle aree con controsoffitti e pavimenti rialzati in cui non siano disponibili cavidotti, l'appaltatore dovrà raggruppare i cavi in fasci. I fasci di cavi saranno sostenuti da idonei ganci fissati alla struttura esistente ad intervalli regolari non superiori a \$MANUAL\$ metri.

Dovranno essere rispettati i raggi minimi di curvatura e gli sforzi di trazione massimi indicati dal Costruttore. Cavidotti e raccordi non devono presentare schiacciate o sbavature, conseguenti a difetti di lavorazione in fabbrica o ad operazioni in cantiere. Durante le operazioni di posa, i cavi non dovranno subire torsioni: per questo si raccomanda l'impiego di bobine svolgicavo. Occorre prestare la massima attenzione ad evitare che i cavi vengano calpestati, schiacciati o comunque maltrattati, per prevenire alterazioni delle loro caratteristiche prestazionali.

I cavi dovranno essere identificati univocamente sia nei cavidotti che all'interno degli armadi e nelle scatole da frutto. Le fascette identificatrici non dovranno essere strette al punto da deformare il cavo, onde prevenire alterazioni delle loro caratteristiche prestazionali. Allo stesso scopo, all'interno degli armadi di permutazione dovranno essere previsti idonei pannelli passacavo, oltre ad una congrua identificazione e fascettatura dei cavi.

1.9.4 Tipologie di rete

Il Comitato Internazionale **IEEE 802** (Institution of Electrical and Electronics Engineering) ha sviluppato negli anni diversi standard di reti locali.

I principali standard applicativi utilizzati sono i seguenti:

1. Rete **Token ring**, (IEEE 802.5) o rete ad "anello" a 4 o 16 Mbit/s che, come suggerito dal nome, è caratterizzata da un anello continuo che passa attraverso ogni dispositivo. Questo assicura che i segnali inviati da un dispositivo siano visti da tutti gli altri con un meccanismo di "passaggio del testimone", cioè un tipo di rete ad anello in cui la determinazione di quale calcolatore abbia diritto a trasmettere avviene tramite un particolare messaggio, detto token (gettone). La configurazione fisica è spesso realizzata a stella tramite l'uso di concentratori (Hub).

2. Rete **Ethernet e Fast Ethernet** (rispettivamente IEEE 802.3 e IEEE 802.3u) su cavo in rame o fibra ottica che usa un protocollo di rete a 10 e 100 Mbit/s. Il cablaggio della rete è in genere caratterizzato dai seguenti standard:

1. 100 Base-TX (cavo UTP Cat. 5) - 100 Base-FX (Fibra mono e multimodale) - 100 Base-T4 (Cat. 3)

2. □ \$MANUAL\$

(**NOTA:** Lo standard applicativo **10BaseT** eventualmente previsto, utilizza il doppino telefonico UTP per realizzare i collegamenti ed ammette la connessione di due sole stazioni nella modalità punto-punto (Standard di tipo link). La velocità di trasmissione è pari a 10 Mbit/s e la lunghezza massima di ciascun segmento è di 100 m).

3. Rete Gigabit Ethernet su cavo in rame o fibra ottica che usa un protocollo di rete a 1000 Mbit/s (standard IEEE 802.3z su fibra e IEEE 802.3ab su rame). Una nuova evoluzione del protocollo Gigabit Ethernet (IEEE 802.3z) è stato definito **10 Gigabit Ethernet** (IEEE 802.3ae) e opera a 10 Gbit/s. Ideali per la realizzazione di dorsali.

4. Rete 100 VG Any LAN standardizzata dal comitato IEEE 802.12, consente di utilizzare cavi UTP e STP o fibra ottica ed opera ad una velocità di 100 Mbit/s. Supportando altre reti locali Ethernet o TokenRing viene indicata col nome anyLAN, mentre il termine VG deriva dal fatto che la rete può essere realizzata utilizzando 4 coppie di doppino non schermato di categoria 3, ossia di tipo telefonico (Voice Grade).

5. Rete FDDI è una versione ad alta velocità della rete Token Ring, che opera su fibra ottica a 100 Mbit/s e anche con cavi UTP e STP. I sistemi FDDI possono avere due anelli completi che trasferiscono l'informazione in senso opposto; tuttavia, un solo anello (il primario) è effettivamente utilizzato per la trasmissione dei dati. L'altro anello (il secondario) entra in funzione soltanto nel caso di malfunzionamenti o guasti sull'anello o sulle stazioni connesse agli anelli. Ideale per la realizzazione di dorsali.

Comitato STD IEEE	TIPO LAN
802.1	Bridging & Management
802.2	LLC Logical Link Control
802.3	Ethernet
802.3u	Fast Ethernet
802.3z	Gigabit Ethernet
802.4	Token bus
802.5	Token ring
802.6	DQDB - rete MAN
802.7	Broadband technical advisory group
802.8	Fiber - optic technical advisory group
802.9	Integrated Services LAN
802.10	Interoperable LAN Security
802.11	Wireless local area network
802.12	100 VG - Any LAN

SCHEDA TECNICA CABLAGGIO RETE LAN

Componente rete	Descrizione	Note
Armadio Rack	[es. Armadio a muro per trasmissione dati a \$MANUAL\$ Unità Rack profondità 500 mm, colore grigio. Struttura a \$MANUAL\$ elementi con porta anteriore in vetro temperato di sicurezza completa di chiave, con parte intermedia e pannello posteriore per un facile accesso ai permutatori ed agli apparati; kit di messa a terra, IPXX. Equipaggiato con Patch Panel \$MANUAL\$ RJ45 CAT.6A. ...]	
Switch di rete	[es. Switch TIPO \$MANUAL\$. Supporto massimo per \$MANUAL\$ auto-sensing 10/100/1000 ports plus \$MANUAL\$ 100Base-TX SFP ports ...]	
Cavi dorsali	[es. Cavo UTP CAT. 6A guaina LSZH ...]	
Canalizzazione	[es. Canalina \$MANUAL\$ 100x60 mm in PVC color \$MANUAL\$ completa di accessori di fissaggio ...]	

Curve, T e pezzi speciali	[\$MANUAL\$...]	
---------------------------	------------------	--

Art. 1.10 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA

Il ricorso all'installazione di sistemi di videosorveglianza da parte della PA o dei Privati per rispondere alla domanda di sicurezza delle persone è un fenomeno in continua crescita. Come forma di difesa passiva, controllo e deterrenza di fenomeni criminosi e vandalici attraverso l'uso delle telecamere, i sistemi di videosorveglianza rappresentano una tra le misure di controllo del territorio.

La realizzazione del sistema di videosorveglianza sarà finalizzata al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

1. controllo delle aree monitorate h 24, 7 giorni su 7;
2. riprese sia in diurna che in notturna e/o in condizioni di scarsa luminosità;
3. architettura hardware di registrazione e visualizzazione Server/Client;
4. standard di codifica video simultanea MPEG4, MJPEG e H264;
5. standard di codifica audio bidirezionale;
6. protocolli di comunicazione TCP/IP;
7. sistema SW di gestione e controllo con interfaccia programmatica;
8. rispetto delle normative legate alla Privacy;
9. elevato grado di security degli apparati di rete;
10. possibilità di distribuire i flussi video/audio/dati a soggetti terzi (es. Forze dell'Ordine), tramite un collegamento in IP tra la centrale operativa e la sede del soggetto stesso;
11. possibilità di videoregistrazione pre/post evento anche in assenza di collegamento di rete;
12. gestione centralizzata e programmabile della visualizzazione e della videoregistrazione delle immagini;
13. facilità di utilizzo da parte dell'operatore, il quale potrà interagire con il sistema tramite strumenti base a lui noti, quali tastiera e mouse di un personal computer, interfacce intuitive su sistemi operativi standard di mercato;
14. utilizzo di standard consolidati di mercato per quanto riguarda le tecnologie HW e SW;
15. visualizzazione delle registrazioni inerenti alle telecamere;
16. registrazione delle immagini in visualizzazione o su fasce orarie;
17. esportazione della registrazione in formato proprietario o in formato AVI (video for Windows);
18. ricezione di allarmi (da comandi esterni) associati a telecamere;
19. impostazione della registrazione con diversi criteri, ad esempio su tutte le telecamere, per gruppo di videoronda, in seguito ad allarme.

La realizzazione del sistema di videosorveglianza potrà comportare forniture ed opere accessorie quali:

1. supporti, snodi, staffe, custodie climatizzate, sistemi integrativi di illuminazione e quant'altro necessario alla perfetta posa in opera delle telecamere;
2. stesura dei cavi elettrici, delle canalizzazioni, scatole di derivazione, tubazioni, necessarie per l'alimentazione degli apparati;
3. opere civili quali la fornitura e posa in opera di nuovi pali e cassette, con relative paline e formazione di plinti, compresi eventualmente quelli per il contenimento dei contatori di energia elettrica.

Il sistema di videosorveglianza che si intende adottare deve essere conforme agli indirizzi del mercato ed alle soluzioni tecniche più avanzate, e dovrà possedere le seguenti caratteristiche funzionali:

1. **espandibilità:** i sistemi adottati nella realizzazione dovranno essere aperti all'implementazione con nuove tecnologie e all'incremento dei punti di ripresa: verranno privilegiate soluzioni di modularità e programmabilità delle apparecchiature;
2. **scalabilità:** capacità di gestire con facilità numeri crescenti di telecamere, l'aumento della dimensione delle memorie del sistema e della potenza del server, prevedendo l'installazione di apparecchiature in grado di adeguarsi a nuovi standard video e di comunicazione;
3. **omogeneità:** tutte le apparecchiature e le soluzioni adottate, compreso il sistema di registrazione, dovranno essere tecnologicamente omogenee.

Installazioni, posizionamento, regolazioni secondo le aree da inquadrare e il loro collaudo dovranno attenersi ai criteri dettati dalla Norma **CEI EN 62676-4** (CEI 79-89) "Sistemi di videosorveglianza per

applicazioni di sicurezza Parte 4: Linee guida di applicazione”.

L'utilizzo degli impianti di videosorveglianza comporterà esclusivamente il trattamento di dati personali rilevati mediante le riprese video che, in relazione ai luoghi di installazione delle telecamere, interessano i soggetti ed i mezzi di trasporto che transitano nell'area interessata. Il trattamento dei dati personali si svolgerà nel pieno rispetto dei principi di liceità, finalità, necessità e proporzionalità, sanciti dal Codice in materia di protezione dei dati personali di cui al decreto legislativo 30 giugno 2003, n. 196 e s.m.i.

In attuazione del principio di proporzionalità e dei criteri di pertinenza e non eccedenza, gli impianti di videosorveglianza saranno configurati in modo da raccogliere esclusivamente i dati strettamente necessari per il raggiungimento delle finalità perseguite, registrando le sole immagini indispensabili, limitando l'angolo visuale delle riprese ed evitando, quando non indispensabili, immagini dettagliate, ingrandite o con particolari non rilevanti.

Gli impianti di videosorveglianza dovranno consentire riprese video a colori in condizioni di sufficiente illuminazione naturale o artificiale, in bianco e nero in caso contrario.

I segnali video delle unità di ripresa potranno essere inviati alle centrali di controllo ubicate presso le sedi del Comune, del Comando di Polizia locale, della Questura e del Comando dei Carabinieri.

I dati personali registrati mediante l'utilizzo degli impianti di videosorveglianza saranno conservati per un periodo di tempo non superiore a sette giorni dalla data della rilevazione. Decorso tale periodo, i dati registrati dovranno essere cancellati con modalità automatica.

Per quanto non espressamente disciplinato dal presente documento, si rinvia alla norma di "Linea guida applicazione" CEI EN 62676-4, al Codice Privacy, decreto legislativo 30/06/2003, n. 196, modificato dal decreto legislativo n. 101 del 10 agosto 2018, recante Codice in materia di protezione dei dati personali, recante disposizioni per l'adeguamento dell'ordinamento nazionale al regolamento (UE) 2016/679 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 27 aprile 2016, al provvedimento in materia di videosorveglianza emanato dal Garante per la protezione dei dati personali in data 8 aprile 2010, nonché alle altre disposizioni normative vigenti in materia, e successive modificazioni e integrazioni.

Telecamere di contesto

Le telecamere di contesto fisse dovranno essere tali da permettere una visione quanto più ampia dell'area di ripresa. Le caratteristiche tecniche degli apparati di ripresa dovranno essere rispondenti alle caratteristiche minime di seguito descritte:

1. telecamera IP nativa, aggiornabile via IP;
2. ottica fissa intercambiabile o varifocal, da individuare in funzione delle esigenze operative con angolo di ripresa indicativo compreso tra 20° e 120°;
3. tecnologia del sistema di ripresa mediante sensore di tipo CMOS o CCD a colori;
4. sensibilità del complesso di ripresa almeno 0,5 Lux in modalità colore (day) e almeno 0,05 Lux in modalità B/N (night) misurati a 50 IRE;
5. risoluzione minima del sensore: full HD (1920x1080);
6. caratteristiche minime del flusso video: 1.3 megapixel (1280x1024) e non inferiore 9 fps;
7. modalità di funzionamento di tipo "day&night" con commutazione automatica;
8. algoritmo di compressione dei flussi video: Motion JPEG, H264 e sue evoluzioni;
9. algoritmo di trasporto dei flussi video: RTSP;
10. Funzionalità di Activity Detector incorporate;
11. Client NTP;
12. n. 1 ingresso d'allarme a bordo camera;
13. n. 1 uscita;
14. controllo del guadagno, white balance: automatici e regolabili via software;
15. compensazione del controllo di tipo automatico;
16. Possibilità di alloggiare software di analisi video direttamente sulla camera;
17. alimentazione: in bassa tensione con valore non superiore ai 48 Vac, PoE classe 3);
18. Allarme antimanomissione, al minimo è richiesta la gestione dei seguenti allarmi:
 1. apertura custodia;
 2. perdita del segnale video;
 3. offuscamento telecamera;
 4. modifica dell'inquadratura (spostamento della telecamera);
1. condizioni di esercizio: sarà cura della ditta individuare la tipologia di custodia per la singola telecamera in funzione delle condizioni climatiche minime e massime (temperatura, umidità) del luogo di installazione in modo che sia garantito il corretto funzionamento per tutto l'arco dell'anno e

- comunque in un intervallo non inferiore a (-10°;+45°) e umidità (20%;80%);
2. grado di protezione della custodia: l'apparato deve essere protetto dagli agenti atmosferici quali pioggia, salsedine, polveri tipiche del luogo di installazione garantendo così il livello massimo di funzionamento e comunque non inferiore a IP65, eccetto nei casi estremi in cui si richieda una tenuta stagna per cui il valore va esteso a IP66;
 3. Fornitura SDK per sviluppo terze parti.

Telecamere di osservazione

Le telecamere dovranno essere brandeggiabili, dovranno assicurare la completa visione a 360° sul piano orizzontale, e 180° sul piano verticale e non dovranno consentire ad un osservatore esterno di individuare l'area inquadrata. Le caratteristiche tecniche degli apparati di ripresa dovranno essere rispondenti alle caratteristiche minime di seguito descritte:

1. telecamera IP nativa, aggiornabile via IP;
2. telecamera a colori di tipo "DAY/NIGHT";
3. matrice attiva del sensore con numero di pixel non inferiore 704 x576 (4CIF);
4. frame rate non inferiore a 15 fps;
5. sensibilità del complesso di ripresa almeno 0,5 Lux in modalità colore (day) e almeno 0,05 Lux in modalità B/N (night) misurati a 50 IRE;
6. obiettivo autofocus con zoom (minimo 25X ottico con minimo F.1.8, auto iris);
7. algoritmo di compressione dei flussi video: Motion JPEG, H264 e sue evoluzioni;
8. algoritmo di trasporto dei flussi video: RTSP;
9. brandeggio a velocità variabile orizzontale di tipo endless e verticale controllabile da remoto;
10. PTZ meccanico;
11. Funzionalità di Activity Detector incorporate;
12. Client NTP;
13. n. 16 Posizioni angolari preselezionabili (Preset);
14. n. 8 Sequenze di Preset (Tour);
15. n. 1 ingressi d'allarme a bordo camera;
16. almeno n. 1 uscita d'allarme a bordo camera;
17. n. 8 Zone di esclusione (Privacy Mask);
18. Pattugliamento automatico;
19. alimentazione: in bassa tensione con valore non superiore ai 48 Vac, oppure PoE classe 3);
20. condizioni di esercizio: sarà cura della ditta individuare la tipologia di custodia per la singola telecamera in funzione delle condizioni climatiche minime e massime (temperatura, umidità) del luogo di installazione in modo che sia garantito il corretto funzionamento per tutto l'arco dell'anno e comunque in un intervallo non inferiore a (-10°; +45°) e umidità (20%; 80%);
21. grado di protezione della custodia: l'apparato deve essere protetto dagli agenti atmosferici quali pioggia, salsedine, polveri tipiche del luogo di installazione garantendo così il livello massimo di funzionamento e comunque non inferiore a IP65, eccetto nei casi estremi in cui si richieda una tenuta stagna per cui il valore va esteso a IP66;
22. Fornitura SDK per sviluppo terze parti.

Tutte le telecamere dovranno essere fornite con protezione per ambienti esterni, idonee al funzionamento con temperature comprese tra -30° e +50° e tasso di umidità compreso tra 20% e 80% e a prova di atti vandalici. Nel caso di basse temperature la telecamera dovrà essere munita di un modulo di preriscaldamento atto a garantirne lo start, anche a seguito di un'interruzione prolungata di corrente.

Tutti i materiali e gli apparecchi utilizzati negli impianti elettrici e nella loro installazione dovranno avere caratteristiche tali da essere idonei all'ambiente in cui lavoreranno e/o in cui saranno installati, in modo che possano resistere alle azioni meccaniche, termiche, corrosive alle quali saranno sottoposti durante l'utilizzo.

Architettura di rete

Il sistema di video sorveglianza si dovrà basare su un'architettura di rete IP che permette la connessione tra gli apparati di campo e le sale apparati/sale controllo.

In funzione dei mezzi trasmissivi da utilizzare (ad es. fibra ottica, apparati wireless) le scelte architettoniche dovranno rispettare in ogni caso i requisiti di seguito riportati:

1. Capacità di banda necessaria al trasferimento delle immagini in funzione delle caratteristiche delle telecamere e della topologia della rete di trasporto;
2. Crittografia dei flussi video in accordo a quanto richiesto dalla norma di riferimento;
3. Affidabilità;

4. Eventuale ridondanza.

Videoserver

I videoserver devono essere in grado di acquisire, in contemporanea, tutti i flussi provenienti dalle telecamere, che vengono convogliati nel sistema rispettando i seguenti requisiti:

1. Gestione camere di differenti produttori, piattaforma aperta;
2. Live View fino a 30 o più FPS;
3. Gestione dei flussi video con algoritmo di compressione MJPEG/MPEG4/H264;
4. Funzionalità di NVR;
5. Esportazione file archiviati con crittografia;
6. Gestione PTZ Patrolling;
7. Funzionalità di WEB Client;
8. Funzionalità di Mobile Client;
9. Gestione Mappe;
10. Integrazione con video analisi;
11. Controllo I/O ed eventi,
12. Sistemi Operativi di ultima generazione (piattaforme a 64 bit);
13. Supporto multi stream per camera;
14. Video Motion Detection (VMD) integrato con gestione zone di esclusione;
15. Supporto canali audio Full-Duplex;
16. Preset Positions per camera;
17. Gestione Preset su Evento;
18. Preset Patrolling;
19. Privacy masking;
20. Ricerca automatica ed auto riconoscimento delle telecamere;
21. Export e import di configurazioni;
22. Gestione e esportazione di archivi storici contenenti tutte le informazioni relative agli eventi di stato del sistema e le operazioni compiute dagli addetti (file di log);
23. Fornitura di SDK per sviluppo applicazioni di terze parti.

I video server devono prevedere un'alimentazione ridondata.

Sistema di Registrazione

Il sistema di registrazione e conservazione dei filmati, anche nell'ottica delle finalità d'impiego da parte dell'Autorità Giudiziaria, deve consentire:

1. l'archiviazione schedulabile con Playback;
2. la capacità di registrazione per singola camera con gestione del pre e post allarme;
3. la memorizzazione delle immagini provenienti da tutte le telecamere al massimo framerate possibile;
4. l'archiviazione di flussi con algoritmo di compressione MJPEG/MPEG4/H264;
5. la registrazione delle immagini deve avvenire in forma cifrata per garantirne la riservatezza e l'integrità;
6. l'esportabilità (da locale o da remoto) dei filmati con corredo di specifico visualizzatore per la decifrazione e verifica dell'integrità degli stessi;
7. la capacità di storage deve essere dimensionata per la registrazione contemporanea di tutte le telecamere al massimo framerate consentito dalle stesse e/o dalla connettività, per un periodo di almeno 7gg/24h.

Software di gestione

I software di gestione dovranno essere in grado di gestire tutte le videocamere installate e permettere anche un eventuale ampliamento futuro.

Fra le altre caratteristiche dovranno avere una architettura aperta per essere in grado di interfacciarsi con altri software specifici prodotti da terze parti.

L'interfaccia di amministrazione dovrà essere sufficientemente intuitiva e contenere routine che facilitino tutte le operazioni di configurazione senza richiedere personale altamente specializzato.

Informativa per area videosorvegliata

Particolare attenzione dovrà essere prestata alla segnaletica e ai modelli di informativa che devono

indicare, oltre alle finalità di sicurezza, quelle di controllo e di conservazione delle immagini di competenza.

Gli interessati devono essere sempre informati che stanno per accedere in una zona videosorvegliata. A tal fine, il Garante ritiene che si possa utilizzare lo stesso modello semplificato di informativa "minima", indicante il titolare del trattamento e la finalità perseguita, già individuato ai sensi dell'art. 13, comma 3, del Codice nel provvedimento del 2004 e riportato in fac-simile in allegato.

Il modello è ovviamente adattabile a varie circostanze. In presenza di più telecamere, in relazione alla vastità dell'area oggetto di rilevamento e alle modalità delle riprese, potranno essere installati più cartelli.

Il supporto con l'informativa:

1. deve essere collocato prima del raggio di azione della telecamera, anche nelle sue immediate vicinanze e non necessariamente a contatto con gli impianti;
2. deve avere un formato ed un posizionamento tale da essere chiaramente visibile in ogni condizione di illuminazione ambientale, anche quando il sistema di videosorveglianza sia eventualmente attivo in orario notturno;
3. può inglobare un simbolo o una stilizzazione di esplicita e immediata comprensione, eventualmente diversificati al fine di informare se le immagini sono solo visionate o anche registrate.

Prescrizioni per le riprese e conservazione dati

Nella fase di installazione dei sistemi di videosorveglianza si dovranno adottare tutte le cautele che vadano a prevenire eventuali forme di intrusione nella privacy dei cittadini, sensibilizzando tecnici e progettisti, oltre che responsabili e incaricati del trattamento, al fine di evitare la ripresa di persone in abitazioni private. Delimitando, quindi, la dislocazione, l'uso dello zoom e, in particolare, l'angolo visuale delle telecamere in modo da escludere ogni forma di ripresa, anche quando non c'è registrazione, di spazi interni di abitazioni private, si utilizzeranno sistemi di settaggio e/o oscuramento automatico, non modificabili dall'operatore.

Le immagini devono essere custodite in maniera protetta, in server dedicati e non su reti informatiche accessibili da tutti i dipendenti della stazione appaltante; il luogo ove è presente il server contenente le immagini, deve essere accessibile mediante porte allarmate, l'accesso deve avvenire con la digitazione di codici a chiave alfa-numerica e gli uffici devono essere allarmati, nel caso di chiusura durante alcune ore della giornata.

L'eventuale estrapolazione di immagini dovrà rimanere traccia informatica. Ogni accesso ai server dovrà avvenire attraverso un log di sistema, che identifichi chiaramente (mediante UserId e Password) il soggetto che ha svolto le singole attività, secondo quanto previsto dalla nomina individuale che autorizza il trattamento delle immagini, anche se non espressamente previsto da specifico provvedimento del Responsabile del sistema di videosorveglianza.

Siti di videosorveglianza

Il collegamento con il server raccolta dati sarà reso tramite segnale radio (PTP) / su fibra ottica / cablaggio strutturato UTP/FTP.

Le postazioni di videosorveglianza, costituite dalle videocamere e dalle antenne radio, saranno alimentate da linee elettriche esistenti/da realizzare: linea illuminazione pubblica e/o linea alimentazione del sito.

I singoli impianti esterni faranno quindi capo preferibilmente a quadri elettrici esistenti/da realizzare, che hanno la funzione di protezione delle dorsali elettriche di illuminazione pubblica e/o alimentazione del sito. Il posizionamento dei siti di sorveglianza potrà sfruttare la preesistenza di pali utili all'installazione, ovvero nuovi punti di progetto puntualmente descritti negli elaborati esecutivi e/o dalla Direzione lavori.

(es. 1) posizionamento di staffa sul palo della illuminazione, 2) posizionamento su palo del semaforo, ecc.)

Nel caso di pali o altri supporti esistenti o da realizzare, ne sarà descritto il tipo di collegamento all'energia elettrica (es. resa a base palo).

Art. 1.11 PREDISPOSIZIONE DELL'IMPIANTO TELEFONICO

In ogni alloggio, ufficio e locali simili dovranno prevedersi le tubazioni destinate a contenere i cavi telefonici dell'azienda fornitrice del servizio telefonico.

L'appaltatore dovrà provvedere all'installazione delle tubazioni delle scatole di derivazione delle scatole porta prese in conformità alle disposizioni della citata azienda fornitrice del servizio telefonico.

L'impianto telefonico dovrà essere separato da ogni altro impianto.

Art. 1.12 IMPIANTI DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE – LPS

1.12.1 Premessa

Un impianto di protezione contro i fulmini ha il compito di proteggere gli edifici dalle fulminazioni dirette e, conseguentemente, da un eventuale incendio o dagli effetti della corrente generata dal fulmine.

In particolare, si impone l'installazione di protezioni permanenti contro i fulmini quando possono colpire facilmente una struttura o possono provocare gravi conseguenze a causa:

- della sua posizione;
- del tipo di costruzione;
- del suo utilizzo.

La differenza di potenziale tra le cariche elettriche delle nubi e le cariche al suolo viene compensata attraverso i fulmini che colpiscono il terreno e che possono essere di 2 tipi:

- il fulmine **discendente** (nube-terra) si verifica in genere su aree pianeggianti e in corrispondenza di costruzioni basse;
 - il fulmine **ascendente** (terra-nube) si può generare in corrispondenza di oggetti al suolo di altezza considerevole, come tralicci, turbine eoliche, torri per telecomunicazioni, campanili di chiese o in corrispondenza delle vette di montagne.

1.12.2 Normativa

Le misure di protezione contro le scariche atmosferiche dovranno essere conformi alle prescrizioni contenute nella serie di norme CEI EN 62305 per la protezione contro i fulmini, le quali prevedono quattro livelli di protezione così come riportato nella seguente tabella:

Livello di protezione	Efficienza
I	0,98
II	0,95
III	0,90
IV	0,80

Inoltre, si dovranno utilizzare le Linee guida, definite dalla norma CEI 81-29, per il corretto utilizzo in ambito nazionale delle Norme CEI EN 62305.

1.12.3 Caratteristiche dell'impianto LPS

In generale, l'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche si compone dei seguenti elementi:

- impianto di protezione contro le fulminazioni dirette, costituito dagli elementi idonei alla captazione, all'adduzione e alla dispersione nel suolo della corrente del fulmine;
- impianto di protezione contro le fulminazioni indirette, costituito da connessioni metalliche e limitatori di tensione, per impedire/limitare gli effetti del passaggio della corrente di fulmine nell'impianto di protezione o nelle strutture confinanti.

Nello specifico i sistemi di protezione contro i fulmini, definiti **LPS - Lighting Protection of Structures**, possiamo dividerli in esterno ed interno.

Quindi il sistema di **protezione esterna** contro i fulmini esterna avrà il compito di:

- intercettare le fulminazioni dirette mediante captatori;
- ripartire la corrente di fulmine a terra con le calate;
- distribuire la corrente di fulmine nel terreno tramite i dispersori;

mentre la **protezione interna** sarà necessaria per evitare la formazione di scariche pericolose all'interno

della struttura, attraverso l'equipotenzialità tra gli elementi del sistema di protezione e i conduttori interni alla costruzione. L'equipotenzialità antifulmine diminuisce le differenze di potenziale causate dalla corrente di fulmine mediante il collegamento di tutte le parti conduttrici separate dell'impianto tramite conduttori oppure **SPD - Surge Protective Device**, ossia dei limitatori di sovratensioni.

In pratica il sistema di protezione LPS esterno dovrà essere costituito da captatori ad asta o a maglia, per realizzare un volume protetto dai fulmini.

I captatori ad asta saranno posizionati in uno o più punti, sulla sommità dell'edificio con ridotto sviluppo orizzontale, mentre i captatori a maglia avvolgeranno completamente la costruzione con una gabbia metallica, costituita da piattine o tondi in ferro o in rame, avente percorsi rigorosamente rettilinei, con eventuali cambi di direzione senza spigoli o curve a piccolo raggio.

L'impianto LPS interno dovrà essenzialmente essere costituito da:

1. organi di captazione;
1. organi di discesa denominati calate;
1. dispersori;
1. collegamenti diretti o tramite SPD agli impianti esterni e interni, e ai corpi metallici esterni e interni.

Impianto SPD

Un impianto SPD impedisce il danneggiamento di circuiti e di apparati provocati da sovratensioni di origine esterna come i fulmini e di origine interna (manovre o interventi di dispositivi di protezione). In sostanza il limitatore di sovratensioni SPD rappresenta un dispositivo per limitare le sovratensioni e deviare le sovracorrenti, verso terra.

Questi limitatori di tensione dovranno essere installati tra conduttori attivi e terra. La loro scelta dipenderà dal punto di installazione nell'impianto e della relativa corrente di scarica, nonché dalla distanza esistente tra le apparecchiature da proteggere e l'SPD e dalla tensione di tenuta ad impulso delle stesse.

Gli SPD di bassa tensione, secondo la norma CEI EN 61643-1, dovranno essere dimensionati in relazione alla tenuta all'impulso dell'apparecchiatura da proteggere, installati in prossimità dell'apparecchiatura da proteggere e coordinati con gli altri dispositivi di protezione dalle sovratensioni.

La scelta dell'appropriato livello di tensione di protezione di un SPD dipende dalla:

1. tensione di tenuta ad impulso dell'apparato da proteggere;
2. lunghezza delle connessioni dell'SPD;
3. lunghezza e percorso delle connessioni tra l'SPD e l'apparato.

Connessione degli SPD

Per la protezione degli impianti elettrici contro le sovratensioni transitorie di origine atmosferica trasmesse da un sistema di alimentazione elettrica, la norma CEI 64-8 prescrive la connessione degli SPD a valle/monte di un interruttore, e prevede tre modalità di connessione:

1. **Tipo A:** negli impianti dove c'è una connessione diretta fra il neutro e il conduttore di protezione nel punto d'installazione dell'SPD, o vicino ad esso, o, se non esiste il neutro, fra ciascun conduttore di fase e il collettore principale di terra o il conduttore di protezione principale, scegliendo tra i due percorsi il percorso più breve;
1. **Tipo B:** negli impianti dove non c'è una connessione diretta fra il neutro e il conduttore di protezione nel punto d'installazione dell'SPD, o vicino ad esso fra ciascun conduttore di fase e il collettore principale di terra o il conduttore di protezione principale, e fra il conduttore di neutro e il collettore principale di terra o il conduttore di protezione, scegliendo comunque il percorso più breve;
1. **Tipo C:** negli impianti dove non c'è una connessione diretta fra il neutro e il conduttore di protezione nel punto di installazione dell'SPD, o vicino ad esso fra ciascun conduttore di fase e il conduttore di neutro e fra il conduttore di neutro e il collettore principale di terra o il conduttore di protezione, scegliendo comunque il percorso più breve.

QUALITÀ E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

ESECUZIONE DEI LAVORI

VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI

Art. 2.1

QUALITÀ E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

2.1.1 Generalità

Quale regola generale si intende che tutti i materiali, apparecchiature e componenti, previsti per la realizzazione degli impianti dovranno essere muniti del Marchio Italiano di Qualità (IMQ) e/o del contrassegno CEI o di altro Marchio e/o Certificazione equivalente.

Tali materiali e apparecchiature saranno nuovi, di alta qualità, di sicura affidabilità, completi di tutti gli elementi accessori necessari per la loro messa in opera e per il corretto funzionamento, anche se non espressamente citati nella documentazione di progetto; inoltre, dovranno essere conformi, oltre che alle prescrizioni contrattuali, anche a quanto stabilito da Leggi, Regolamenti, Circolari e Normative Tecniche vigenti (UNI, CEI UNEL ecc.), anche se non esplicitamente menzionate.

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni di legge e del presente Capitolato Speciale; essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati, e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione della Direzione dei Lavori.

Per quanto non espresso nel presente Capitolato Speciale, relativamente all'accettazione, qualità e impiego dei materiali, alla loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano le disposizioni di cui all'art. 4, allegato II.14 del d.lgs. 36/2023 e gli artt. 16, 17, 18 e 19 del Capitolato Generale d'Appalto D.M. 145/2000 e s.m.i.

Il Direttore dei Lavori si riserva il diritto di autorizzarne l'impiego o di richiederne la sostituzione, a suo insindacabile giudizio, senza che per questo possano essere richiesti indennizzi o compensi suppletivi di qualsiasi natura e specie.

Tutti i materiali che verranno scartati dal Direttore dei Lavori, dovranno essere immediatamente sostituiti, siano essi depositati in cantiere, completamente o parzialmente in opera, senza che l'Appaltatore abbia nulla da eccepire. Dovranno quindi essere sostituiti con materiali idonei rispondenti alle caratteristiche e ai requisiti richiesti.

Salvo diverse disposizioni del Direttore dei Lavori, nei casi di sostituzione i nuovi componenti dovranno essere della stessa marca, modello e colore di quelli preesistenti, la cui fornitura sarà computata con i prezzi degli elenchi allegati. Per comprovati motivi, in particolare nel caso di componenti non più reperibili sul mercato, l'Appaltatore dovrà effettuare un'accurata ricerca al fine di reperirne i più simili a quelli da sostituire sia a livello tecnico-funzionale che estetico.

Tutti i materiali, muniti della necessaria documentazione tecnica, dovranno essere sottoposti, prima del loro impiego, all'esame del Direttore dei Lavori, affinché essi siano riconosciuti idonei e dichiarati accettabili.

L'accettazione dei materiali, delle apparecchiature e degli impianti è vincolata dall'esito positivo di tutte le verifiche prescritte dalle norme o richieste dal Direttore dei Lavori, che potrà effettuare in qualsiasi momento (preliminarmente o anche ad impiego già avvenuto) gli opportuni accertamenti, visite, ispezioni, prove, analisi e controlli.

Tutti i materiali per i quali è prevista l'omologazione, o certificazione simile, da parte dell'I.N.A.I.L., V.V.F., A.S.L. o altro Ente preposto saranno accompagnati dal documento attestante detta omologazione.

Tutti i materiali e le apparecchiature impiegate e le modalità del loro montaggio dovranno essere tali da:

- a) garantire l'assoluta compatibilità con la funzione cui sono preposti;
- b) armonizzarsi a quanto già esistente nell'ambiente oggetto di intervento.

Tutti gli interventi e i materiali impiegati in corrispondenza delle compartimentazioni antincendio verticali ed orizzontali dovranno essere tali da non degradarne la Classe REI.

La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di fornire alla Ditta aggiudicataria, qualora lo ritenesse opportuno, tutti o parte dei materiali da utilizzare, senza che questa possa avanzare pretese o compensi aggiuntivi per le prestazioni che deve fornire per la loro messa in opera.

2.1.2 Comandi (interruttori, deviatori, pulsanti e simili) e prese a spina

Dovranno impiegarsi apparecchi da incasso modulari e componibili.

Gli interruttori dovranno avere portata 16 A; sarà consentito negli edifici residenziali l'uso di interruttori con portata 10 A; le prese dovranno essere di sicurezza con alveoli schermati e far parte di una serie completa di apparecchi atti a realizzare un sistema di sicurezza e di servizi fra cui impianti di segnalazione, impianti di distribuzione sonora negli ambienti ecc.

La serie dovrà consentire l'installazione di almeno 3 apparecchi nella scatola rettangolare; fino a 3

apparecchi di interruzione e 2 combinazioni in caso di presenza di presa a spina nella scatola rotonda.

I comandi e le prese dovranno poter essere installati su scatole da parete con grado di protezione IP40 e/o IP55.

Comandi in costruzioni a destinazione sociale

Nelle costruzioni a carattere collettivo-sociale aventi interesse amministrativo, culturale, giudiziario, economico e comunque in edifici in cui sia previsto lo svolgimento di attività comunitarie, le apparecchiature di comando dovranno essere installate ad un'altezza massima di 0,90 m dal pavimento.

Tali apparecchiature dovranno, inoltre, essere facilmente individuabili e visibili anche in condizioni di scarsa visibilità ed essere protetti dal danneggiamento per urto (DPR 503/1996).

Le prese di corrente che alimentano utilizzatori elettrici con forte assorbimento (lavatrice, lavastoviglie, cucina ecc.) dovranno avere un proprio dispositivo di protezione di sovraccorrente, interruttore bipolare con fusibile sulla fase o interruttore magnetotermico.

Detto dispositivo potrà essere installato nel contenitore di appartamento o in una normale scatola nelle immediate vicinanze dell'apparecchio utilizzatore.

2.1.3 Apparecchiature modulari con modulo normalizzato

Le apparecchiature installate nei quadri di comando e negli armadi dovranno essere del tipo modulare e componibile con fissaggio a scatto sul profilato normalizzato DIN, ad eccezione degli interruttori automatici da 100 A in su che si fisseranno anche con mezzi diversi.

In particolare:

a) gli interruttori automatici magnetotermici da 1 a 100 A dovranno essere modulari e componibili con potere di interruzione fino a 6.000 A, salvo casi particolari;

b) tutte le apparecchiature necessarie per rendere efficiente e funzionale l'impianto (ad esempio trasformatori, suonerie, portafusibili, lampade di segnalazione, interruttori programmatori, prese di corrente CEE ecc.) dovranno essere modulari e accoppiati nello stesso quadro con gli interruttori automatici di cui al punto a);

c) gli interruttori con relè differenziali fino a 63 A dovranno essere modulari e appartenere alla stessa serie di cui ai punti a) e b). Dovranno essere del tipo ad azione diretta e conformi alle norme CEI EN 61008-1 e CEI EN 61009-1;

d) gli interruttori magnetotermici differenziali tetrapolari con 3 poli protetti fino a 63 A dovranno essere modulari ed essere dotati di un dispositivo che consenta la visualizzazione dell'avvenuto intervento e permetta di distinguere se detto intervento sia provocato dalla protezione magnetotermica o dalla protezione differenziale. È ammesso l'impiego di interruttori differenziali puri purché abbiano un potere di interruzione con dispositivo associato di almeno 4.500 A e conformi alle norme CEI EN 61008-1 e CEI EN 61009-1;

e) il potere di interruzione degli interruttori automatici dovrà essere garantito sia in caso di alimentazione dai morsetti superiori (alimentazione dall'alto) sia in caso di alimentazione dai morsetti inferiori (alimentazione dal basso).

2.1.4 Interruttori scatolati

Gli interruttori magnetotermici e gli interruttori differenziali con e senza protezione magnetotermica con corrente nominale da 100 A in su dovranno appartenere alla stessa serie.

Onde agevolare le installazioni sui quadri e l'intercambiabilità, è preferibile che gli apparecchi da 100 a 250 A abbiano le stesse dimensioni d'ingombro.

Gli interruttori con protezione magnetotermica di questo tipo dovranno essere selettivi rispetto agli automatici fino a 80 A almeno per correnti di c.c. fino a 3.000 A.

Il potere di interruzione dovrà essere dato nella categoria di prestazione PZ (CEI EN 60947-2) onde garantire un buon funzionamento anche dopo 3 corto circuiti con corrente pari al potere di interruzione.

Gli interruttori differenziali da 100 a 250 A da impiegare dovranno essere disponibili nella versione normale e nella versione con intervento ritardato per consentire la selettività con altri interruttori differenziali installati a valle.

2.1.5 Interruttori automatici modulari con alto potere di interruzione

Negli impianti elettrici che presentino c.c. elevate (fino a 30 kA) gli interruttori automatici magnetotermici fino a 63 A dovranno essere modulari e componibili con potere di interruzione di 30 kA a 380 V in classe P2.

Installati a monte di interruttori con potere di interruzione inferiore, dovranno garantire un potere di interruzione della combinazione di 30 kA a 380 V. Installati a valle di interruttori con corrente nominale superiore, dovranno garantire la selettività per i c.c. almeno fino a 10 kA.

2.1.6 Quadri di comando in lamiera

I quadri di comando dovranno essere composti da cassette complete di profilati normalizzati DIN per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche.

Detti profilati dovranno essere rialzati dalla base per consentire il passaggio dei conduttori di cablaggio.

Gli apparecchi installati dovranno essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e dovranno essere completi di porta cartellini indicatori della funzione svolta dagli apparecchi. Nei quadri dovrà essere possibile l'installazione di interruttori automatici e differenziali da 1 a 250 A.

Detti quadri dovranno essere conformi alla norma CEI EN 61439-1 e costruiti in modo da dare la possibilità di essere installati da parete o da incasso, senza sportello, con sportello trasparente o in lamiera, con serratura a chiave a seconda della indicazione della Direzione dei Lavori che potrà esser data anche in fase di installazione.

I quadri di comando di grandi dimensioni e gli armadi di distribuzione dovranno essere del tipo ad elementi componibili che consentano di realizzare armadi di larghezza minima 800 mm e profondità fino a 600 mm.

In particolare, dovranno permettere la componibilità orizzontale per realizzare armadi a più sezioni, garantendo una perfetta comunicabilità tra le varie sezioni senza il taglio di pareti laterali.

Gli apparecchi installati dovranno essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e dovranno essere completi di porta cartellini indicatori della funzione svolta dagli apparecchi.

Sugli armadi dovrà essere possibile montare porte trasparenti o cieche con serratura a chiave fino a 1,95 m di altezza anche dopo che l'armadio sia stato installato. Sia la struttura che le porte dovranno essere realizzate in modo da permettere il montaggio delle porte stesse con l'apertura destra o sinistra.

2.1.7 Quadri di comando isolanti

Negli ambienti in cui la Stazione Appaltante lo ritenga opportuno, al posto dei quadri in lamiera si dovranno installare quadri in materiale isolante.

In questo caso dovranno avere una resistenza alla prova del filo incandescente di 960 gradi C (CEI 50-11).

I quadri dovranno essere composti da cassette isolanti con piastra portapacchi estraibile per consentire il cablaggio degli apparecchi in officina. Dovranno essere disponibili con grado di protezione IP40 e IP55, in questo caso il portello dovrà avere apertura a 180 gradi.

Questi quadri dovranno consentire un'installazione del tipo a doppio isolamento con fori di fissaggio esterni alla cassetta ed essere conformi alla norma CEI EN 61439-1.

2.1.8 Prove dei materiali

La Stazione Appaltante indicherà preventivamente eventuali prove, da eseguirsi in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi, sui materiali da impiegarsi negli impianti oggetto dell'appalto.

Le spese inerenti a tali prove non faranno carico alla Stazione Appaltante, la quale si assumerà le sole spese per fare eventualmente assistere alle prove propri incaricati.

Non saranno in genere richieste prove per i materiali contrassegnati col Marchio Italiano di Qualità (IMQ).

2.1.9 Accettazione

I materiali dei quali siano richiesti i campioni, non potranno essere posti in opera che dopo l'accettazione da parte della Stazione Appaltante. Questa dovrà dare il proprio responso entro sette giorni dalla presentazione dei campioni, in difetto il ritardo graverà sui termini di consegna delle opere.

Le parti si accorderanno per l'adozione, per i prezzi e per la consegna qualora nel corso dei lavori si fossero utilizzati materiali non contemplati nel contratto.

L'Impresa aggiudicataria dovrà provvedere, a proprie spese e nel più breve tempo possibile, all'allontanamento dal cantiere ed alla sostituzione di eventuali componenti ritenuti non idonei dal Direttore dei Lavori.

L'accettazione dei materiali da parte del Direttore dei Lavori, non esonera l'Appaltatore dalle responsabilità che gli competono per il buon esito dell'intervento.

Art. 2.2 ESECUZIONE DEI LAVORI

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della Direzione dei Lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite dal Capitolato Speciale d'Appalto e dal progetto.

L'esecuzione dei lavori dovrà essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori o con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre imprese.

L'Impresa aggiudicataria sarà ritenuta pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio e a terzi.

Salvo preventive prescrizioni della Stazione Appaltante, l'Appaltatore ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più opportuno per darli finiti nel termine contrattuale.

La Direzione dei Lavori potrà però prescrivere un diverso ordine nell'esecuzione dei lavori, salva la facoltà dell'Impresa aggiudicataria di far presenti le proprie osservazioni e risorse nei modi prescritti.

Art. 2.3 VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI

Durante il corso dei lavori, alla Stazione Appaltante è riservata la facoltà di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti di impianti, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del Capitolato Speciale d'Appalto.

Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi ecc.), nonché in prove parziali di isolamento e di funzionamento ed in tutto quello che potrà essere utile al cennato scopo.

Dei risultati delle verifiche e prove preliminari di cui sopra, si dovrà compilare regolare verbale.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO

DIREZIONE - VIGILANZA - CONTABILITÀ E COLLAUDO DELLE OPERE

Art 1.1

DIREZIONE E VIGILANZA DEI LAVORI

La Direzione dei Lavori, designata dall'Ente Committente, è l'organo attraverso il quale si svolgono i rapporti fra Appaltatore ed Ente Appaltante: ad essa competono le disposizioni per lo svolgimento dei lavori, per l'interpretazione e l'integrazione, in fase esecutiva, degli elaborati progettuali e per l'applicazione delle norme contrattuali.

In corso d'opera, a suo insindacabile giudizio, la Direzione dei Lavori detterà qualsiasi ordine, ulteriore precisazione od indicazione, al fine di guidare ad una costante, puntuale e precisa lettura del progetto stesso e garantire la perfetta realizzazione dell'opera. Qualora risulti che le opere e le forniture non sono effettuate a termini di contratto o secondo le regole dell'arte, la Direzione dei Lavori ordinerà all'Appaltatore i provvedimenti atti e necessari per eliminare le irregolarità.

La Direzione dei Lavori darà infine le disposizioni necessarie per la esecuzione delle opere che implicino limitazioni alla viabilità, al deflusso delle acque od altre specifiche e particolari.

L'Assuntore non potrà rifiutarsi di dare immediata esecuzione alle disposizioni ed agli ordini della Direzione, anche nel caso riguardino le modalità di esecuzione dei lavori, il rifiuto o la sostituzione di materiali, fatta salva la facoltà di esporre le proprie osservazioni.

Alcuna variante od aggiunta nell'esecuzione dei lavori e delle forniture sarà ammessa o riconosciuta se non risulterà prima sottoposta alla Direzione dei Lavori.

Il Direttore Tecnico del Cantiere è designato dall'Appaltatore e ne è il rappresentante responsabile della direzione delle opere e delle modalità esecutive delle stesse, della organizzazione del cantiere e delle maestranze, nonché dell'applicazione delle norme antinfortunistiche, anche in attuazione dell'art. 2087 del Codice Civile, se a ciò delegato dall'Appaltatore.

Art 1.2

VALUTAZIONE E CONTABILITÀ DEI LAVORI

La Direzione dei Lavori, a suo insindacabile giudizio, valuterà lo stato di avanzamento dei lavori determinandone la percentuale di avanzamento e procedendo, di conseguenza, alla relativa liquidazione per i pagamenti.

La contabilità dei lavori verrà tenuta secondo le norme del regolamento per la direzione, contabilità e il collaudo delle opere dello Stato vigenti al momento della stipula del contratto di affidamento.

In particolare le opere in oggetto saranno contabilizzate come segue:

- nel caso di gara esperita con offerta con unico ribasso l'importo di ciascuno Stato di Avanzamento dei Lavori deve essere calcolato moltiplicando le aliquote d'incidenza di ciascun Corpo d'Opera, riportate nel Capitolato, per le percentuali di avanzamento dei Corpi d'Opera realizzati e per il prezzo globale offerto dall'appaltatore. All'importo così calcolato viene aggiunta la percentuale dell'importo degli oneri della sicurezza corrispondente all'avanzamento dei lavori;
- nel caso di gara esperita con offerta a prezzi unitari, l'importo di ciascuno Stato di Avanzamento dei Lavori deve essere calcolato moltiplicando le aliquote d'incidenza di ciascun Corpo d'Opera, rilevate dal Capitolato, per l'importo dei lavori a corpo offerto dall'appaltatore nella lista e per le percentuali di Corpo d'Opera realizzate. All'importo così calcolato viene aggiunta la percentuale dell'importo degli oneri della sicurezza corrispondente all'avanzamento dei lavori.

L'Appaltatore sarà comunque tenuto ad eseguire tutte le prestazioni, le forniture ed i lavori in genere necessari, anche se non espressamente precisati e definiti, per dare l'opera completa, ultimata per quanto previsto, in ogni sua parte, a perfetta regola d'arte, nelle forme e dimensioni previste dal disegno di progetto e secondo le indicazioni e gli ordini della Direzione dei Lavori.

Art 1.3

VARIAZIONI, MODIFICAZIONI, SOSTITUZIONI TIPOLOGICHE, AGGIORNAMENTI TECNOLOGICI DI ELEMENTI O CATEGORIE DI OPERE PROGETTATE

Al fine di adeguare elementi o categorie di opere progettate a sopravvenute innovazioni, introdurre nuove tecnologie, trovare il riscontro di forniture nelle disponibilità di mercato etc., la Direzione dei Lavori a suo insindacabile seppur motivato giudizio, potrà ordinare od accettare variazioni, modificazioni, sostituzioni di elementi o categorie di opere progettate; tali operazioni non dovranno comunque assolutamente pregiudicare la qualità delle opere previste bensì essere portatrici di dimostrabili miglioramenti.

Variazioni potranno essere altresì apportate ove deciso (per le tecniche operative) dal Coordinatore per l'Esecuzione dell'Opera a norma del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. L'Appaltatore, da parte sua, durante l'esecuzione delle opere, non può introdurre variazioni al progetto senza averne ricevuta autorizzazione dalla Stazione Appaltante ovvero della Direzione Lavori. Ogni contravvenzione a questa disposizione sarà a completo rischio e pericolo dell'Appaltatore stesso, che dovrà rimuovere e/o demolire le opere eseguite qualora la Stazione Appaltante o la D.L. non credano di accettarle; in caso di accettazione l'Appaltatore, senza alcun aumento di prezzo dell'appalto, sarà obbligato all'esecuzione delle eventuali opere accessorie e complementari, che gli siano richieste perché i lavori eseguiti corrispondano alle prescrizioni contrattuali.

L'appaltatore dovrà rispettare le disposizioni contenute nel presente Capitolato assumendone la conseguente responsabilità; a tal fine, qualora ritenesse opportune delle varianti costruttive, purché non siano onerose per l'ente appaltante o che non danneggino la qualità dell'opera finita e non pregiudichino l'ammissibilità alle tariffe incentivanti previste dal D.M. 05/05/2011 e s.m.i e dal GSE, ne fornirà tempestiva proposta sottoscritta da Professionista di propria fiducia.

L'Appaltatore provvederà ad inoltrare la richiesta e solo in seguito all'accettazione della richiesta di variante la Direzione dei Lavori renderà eseguibile le varianti: in caso di disaccordo prevarrà l'interpretazione più favorevole all'Ente Appaltante e comunque il giudizio della Direzione dei Lavori.

Art 1.4

QUANTITATIVI E QUALITÀ DEI MATERIALI FORNITI DALL'APPALTATORE

I materiali forniti dall'Appaltatore debbono essere conformi a quanto indicato nelle relative specifiche fornite nel Capitolato dal Committente e comunque vanno sottoposti all'approvazione della Direzione dei Lavori.

I materiali non contemplati nelle corrispondenti specifiche debbono essere preventivamente sottoposti alla approvazione della Direzione dei Lavori e debbono essere presentati, qualora preventivamente richiesti, i certificati di collaudo delle Ditte costruttrici e/o i certificati di idoneità, rilasciati da Istituti autorizzati, comprovanti la qualità dei materiali impiegati. Nel caso che i campioni dei materiali o i materiali stessi vengano rifiutati dalla Direzione dei Lavori, l'Appaltatore è tenuto all'allontanamento dal cantiere degli stessi ed alla loro immediata sostituzione, senza alcun diritto a maggiori riconoscimenti economici od a dilazioni nel termine di consegna.

L'utilizzo e l'impiego di materiali non approvati dalla Direzione dei Lavori o in difformità alle specifiche, alle norme del produttore o a modalità di riconosciuta buona tecnica nell'esecuzione delle opere, comporta la riesecuzione delle opere stesse a totale onere dell'Appaltatore.

Tutti i materiali e le opere debbono comunque essere rispondenti alle caratteristiche richieste per gli stessi dalle norme tecniche in vigore (UNI, CTI, ISPESL, CEI, VV.F., Ministero della Sanità, etc.), ovvero debbono sottostare alle prescrizioni fatte dagli Enti sopraelencati.

Art 1.5

MATERIALI E COMPONENTI DI RISERVA

Dovrà essere fornita dall'Appaltatore una sufficiente quantità di materiali di riserva per quei componenti che necessitano un eventuale ricambio periodico onde garantire la possibile sostituzione o integrazione in tempi successivi. Nessun compenso sarà dovuto all'Appaltatore per quanto sopra, poiché del relativo onere si è già tenuto conto nella determinazione del costo della fornitura.

Art 1.6

PRESCRIZIONI GENERALI E PARTICOLARI MODALITÀ DI ESECUZIONE

INERENTI LE VARIE CATEGORIE DI OPERE

Per quanto concerne le prescrizioni di carattere generale e particolare delle opere che debbano essere eseguite, delle modalità di esecuzione, delle particolarità tecniche e tecnologiche ed impiantistiche, si fa riferimento alle allegate specifiche tecniche.

SPECIFICHE TECNICHE OPERE STRUTTURALI ED ELETTRICHE

Art 2.1

PREMESSE

La presente descrizione delle opere, relative alla costruzione in oggetto, ha lo scopo di individuare, illustrare e fissare tutti gli elementi che compongono l'intervento.

Essa inoltre deve intendersi comprensiva di quanto, pur non essendo specificato nella descrizione delle singole opere, né sulle tavole di progetto, risulti tuttavia necessario per dare le opere ultimate nel loro complesso.

In particolare, tutte le opere e forniture si intendono comprensive, di ogni e qualsiasi onere, (materiale, mano d'opera, mezzi d'opera, assistenza, etc.), necessario a dare le medesime opere o forniture, complete, posate e funzionanti a perfetta regola d'arte. Tutte le lavorazioni sono da intendersi complete di tutte le opere provvisoriale ed accorgimenti necessari per il rispetto della sicurezza.

Su eventuali divergenze fra le tavole di progetto e la descrizione delle opere deciderà il Direttore dei Lavori in base alle esigenze tecniche ed estetiche del lavoro. I materiali da impiegare debbono essere di prima qualità, rispondenti a tutte le norme stabilite per la loro accettazione, dai decreti ministeriali, dalle disposizioni vigenti in materia, dovranno inoltre conformarsi ai campioni, ai disegni o modelli indicati, e comunque preventivamente approvati dalla Direzione dei Lavori o dalla Committenza. Per tutti i materiali, a semplice richiesta della Direzione dei Lavori e del Committente, l'Impresa Appaltatrice è tenuta a far eseguire prove ed analisi di laboratorio, qualora si ravvisasse questa necessità, per la loro accettazione. L'Appaltatore dovrà attenersi ai disegni di progetto ed alle prescrizioni contenute nelle descrizioni particolareggiate riportate, con l'avvertenza che, per quanto non detto e specificato nella descrizione seguente, valgono i particolari sui disegni e le relative prescrizioni che la Direzione dei Lavori darà all'atto dell'esecuzione. Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte. Sono da considerare eseguiti a regola d'arte gli impianti realizzati sulla base delle norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI).

L'Appaltatore dovrà attenersi scrupolosamente a tutte le condizioni e prescrizioni contenute nel presente Capitolato Speciale d'Appalto e alle indicazioni che riceverà dalla Direzione dei Lavori ogni qualvolta se ne presenterà la necessità.

Art 2.2

ALLESTIMENTO DI CANTIERE

L'intera area adibita a cantiere dovrà essere delimitata con adeguata e solida recinzione, e nel caso, con l'individuazione del punto di accesso dotato di cancello carraio. Occorrerà inoltre individuare una zona di sosta automezzi e deposito materiali e installare adeguata segnaletica di cantiere con cartello indicatore con tutti i dati necessari. Allestire e mantenere in efficienza per tutta la durata del cantiere una baracca per tecnici e operai e servizio igienico aerato e riscaldato, compresi tutti gli allacciamenti ed altre opere provvisoriale. L'intervento è da considerarsi comprensivo di ogni onere derivante dalla natura del terreno e dalle caratteristiche dell'edificio su cui si interviene. A lavori ultimati si dovrà provvedere al ripristino dello stato dei luoghi.

Art 2.3

SCAVI E MOVIMENTI DI TERRA

L'Appaltatore dovrà eseguire tutti gli scavi generali occorrenti per far luogo alla totalità dell'intervento.

Gli scavi di fondazione dovranno essere spinti fino a terreno stabile e riconosciuto idoneo all'appoggio dei carichi da farvi insistere, sia da parte dell'Impresa Appaltatrice stessa, sia da parte della Direzione dei Lavori che dovrà approvare pure il carico unitario massimo a cui il terreno può essere sottoposto. Per le opere di fondazione potranno essere previsti degli scavi in sezione obbligata da eseguire in qualsiasi condizione, anche in prossimità di fondazioni dei fabbricati contigui. Nell'esecuzione degli scavi l'Appaltatore dovrà predisporre tutte le precauzioni necessarie per evitare franamenti in relazione alla natura del terreno ed alla presenza di altri manufatti con scarpe, armature, puntellamenti, etc., senza alcun diritto a maggiori compensi

anche nell'eventualità che gli scavi dovessero effettuarsi fino a profondità insolite o in presenza di acqua o su terreni di anormale consistenza o contenenti vecchie murature e manufatti qualsiasi da demolirsi, o con rocce affioranti, anche parzialmente da demolire per far luogo alle fondazioni alle quote di progetto. I materiali ricavati dagli scavi dovranno essere trasportati a pubblica discarica ad eccezione di quelli eventualmente necessari per effettuare i riporti.

L'Appaltatore dovrà procedere a sua cura e spese alla formazione di rilevati o qualunque opera di reinterro fino al raggiungimento delle quote prescritte dai progetti o dalla Direzione dei Lavori. Si potranno impiegare materie provenienti dagli scavi se di provata idoneità.

Art 2.4

TIPOLOGIE DI PANNELLI FOTOVOLTAICI

I pannelli fotovoltaici da fornire e posare in opera potranno essere delle seguenti [tipologie](#):

- pannelli in silicio cristallino;

I pannelli in **silicio cristallino** si suddividono nelle due categorie:

1. monocristallino omogeneo a cristallo singolo, prodotti da cristallo di silicio di elevata purezza dapprima prodotti in forme cilindriche per poi essere tagliati a fette sottili (wafers) di spessore nell'ordine massimo di 0,3 mm:

1. Efficienza variabile fino al 18%;
2. Taglia variabile secondo prescrizioni progettuali: quadrata, semiquadrata, circolare, ecc.;
3. Colore: blu scuro, nero o grigio.

2. policristallino prodotti da blocchi di silicio i cui cristalli sono orientati in modo disordinato ed alla luce, la superficie appare disomogenea e cangiante in virtù del diverso posizionamento dei cristalli:

1. Efficienza variabile fino al 15%;
2. Taglia: quadrata o rettangolare;
3. Colore: blu, grigio argento.

Per le caratteristiche elettriche, termiche e meccaniche dei pannelli in silicio cristallino si faccia riferimento allo standard qualitativo della Norma [CEI EN 61215 \(CEI 82-8\)](#).

Altre tipologie di pannello fotovoltaico ibride o tecnologicamente più avanzate potrebbero essere definite con l'appaltatore ovvero proposte dalla stazione appaltante, concordemente alle indicazioni progettuali e/o alle specifiche dettate dalla Direzione Lavori.

Art 2.5

IMPIANTI COLLEGATI ALLA RETE - GRID-CONNECTED

Un sistema fotovoltaico collegato alla rete elettrica (Grid-connected) assorbe energia da essa nelle ore in cui il generatore fotovoltaico non è in grado di produrre l'energia necessaria a soddisfare il bisogno dell'impianto utilizzatore. Viceversa, se il sistema fotovoltaico produce energia elettrica in eccesso rispetto al fabbisogno dell'impianto utilizzatore, il surplus viene immesso nella rete.

I principali componenti di un sistema grid-connected saranno:

1. Generatore fotovoltaico;
2. Quadro di campo lato c.c.;
3. Inverter;
4. Rete distributore.

Dati tecnici del sistema fotovoltaico

a) Modulo fotovoltaico

Modulo fotovoltaico tipo Longi LR5-54HTH-430M o equivalente da 430 Wp

Certificazioni

IEC61215, IEC61730, UL61730, ISO9001, ISO14001, ISO45001, IEC62941

Classe di reazione al fuoco UNI 9177 pari a "Classe 1" e resistenza al fuoco basata su ANSI/UL 61730 pari a "C/Type 2" (quindi rispondenti ai requisiti previsti dal D.P.R. n.151 del 1° agosto 2011 in merito alla non propagazione dell'incendio nell'edificio interessato).

Ulteriore documentazione da allegare:

Dichiarazione del costruttore dei moduli fotovoltaici:

1. attestante che i moduli fotovoltaici sono stati costruiti nell'anno in corso.
2. Non saranno accettati moduli fotovoltaici costruiti precedentemente all'anno 2022.
3. Dichiarazione fornita dal costruttore dei moduli indicante i numeri di matricola di ogni modulo fotovoltaico ed il tabulato indicante il numero di matricola e la potenza da essi effettivamente erogata. Non saranno accettati i moduli fotovoltaici in assenza di tale dichiarazione.
4. Certificati relativi alla classe di reazione al fuoco.
5. Certificati relativi alla resistenza al fuoco.
6. Certificati relativi alla classe d'isolamento.

b) Configurazione e caratteristiche del generatore fotovoltaico

Il generatore fotovoltaico progettato sarà composto da n. 2 sub-campi da 22/24 moduli ciascuno per un totale di n. 46 moduli da 430Wp monocristallino.

I sub-campi sono costituiti da n. 2 stringhe identiche di n. 11/12 moduli collegati in serie elettricamente. I sub-campi sono gestiti come sistemi IT, cioè con nessun polo attivo connesso a terra. I paralleli di sub-campo vengono realizzati all'interno di un quadro di campo e parallelo idoneo alla posa esterna. I cavi di collegamento del generatore convergeranno nel quadro di campo e di manovra all'interno, attraverso idonei cavedi, per poi collegarlo al gruppo di conversione e da questo punto al quadro protezioni e interfaccia B.T. posti nel medesimo locale. Per le ulteriori caratteristiche impiantistiche si farà riferimento alla relazione tecnica di progetto.

c) Struttura di Sostegno

I moduli fotovoltaici saranno montati su una struttura con profili in alluminio, fissata alla copertura in modo complanare alla stessa. Il sistema di fissaggio sarà completo degli elementi di fissaggio alla copertura e di tutti gli accessori necessari al corretto montaggio a regola d'arte. La verifica della struttura di supporto e della sua tenuta è a carico della Ditta installatrice dell'impianto fotovoltaico in quanto varia da produttore a produttore.

d) Inverter

Sono previsti inverter di tipo trifase, ibridi, per la gestione diretta di sistemi di accumulo di energia. Il singolo inverter fotovoltaico sarà di tipo trifase Grid-Connected, a sezione d'ingresso (MPPT) multipla, tipologia senza trasformatore, marca HUAWEI mod. SUN2000-10KTL-m1 o equivalente, completo di quadro di parallelo stringhe. Gli inverter saranno completi di sistema di controllo e monitoraggio che permette, per mezzo di un computer ed un software dedicato, di interrogare in ogni istante l'impianto al fine di verificarne la funzionalità con la possibilità di visionare i parametri tecnici principali (Tensione, corrente, potenza etc..) e leggere, nella memoria eventi del singolo convertitore, tutte le grandezze elettriche dei giorni passati.

Di seguito le caratteristiche richieste per ogni inverter:

1. Inverter a commutazione forzata con tecnica PWM (pulse width modulation), senza clock o riferimenti di tensione o di corrente, assimilabile a sistema non idoneo a sostenere la tensione e frequenza nel campo normale e dotato di funzione MPPT (inseguimento della massima potenza);
2. Conforme alle specifiche previste dal distributore locale (specifica Guida per le Connessioni alla Rete Elettrica di Enel Distribuzione);
3. Separazione galvanica totale tra corrente alternata a corrente continua;
4. Protezioni per la disconnessione della rete per valori fuori soglia di tensione e frequenza della rete e per sovracorrente di guasto in conformità alle prescrizioni specificate dal distributore elettrico locale. Reset automatico delle protezioni per predisposizione ad avviamento automatico;
5. Conformità marchio CE;
6. Conformità al Regolamento UE n. 305/2011;
7. Conforme alle norme [CEI EN 61000-6-3](#), [CEI EN 61000-6-2](#), [CEI EN IEC 61000-3-2](#);
8. Grado di protezione adeguato all'ubicazione in prossimità del campo fotovoltaico.

Gruppo di conversione ibrido (inverter) conforme alla norma CEI 0-21 per impianti connessi in rete (grid connected), conversione DC/AC realizzata con tecnica PWM e ponte a IGBT, senza trasformatore, varistori di classe 2 e controllore di isolamento lato c.c. varistori di classe 3 lato c.a., dispositivo di distacco automatico dalla rete, 2 MPPT range di tensione 140-980 V, massima tensione in ingresso 1000 V, tensione di uscita 230/400 V c.a. $\pm 15\%$ con frequenza 50 Hz, fattore di potenza 0,85-1, distorsione armonica < 5%, efficienza > 90%, display Led con tasti capacitivi, interfacce WLAN-Ethernet LAN, ingressi e uscite digitali programmabili, interfacce USB, RJ45, MODBUS RS485, involucro in materiale metallico con grado di protezione IP 65, compresa l'attivazione dell'impianto, potenza nominale in c.a. 10,0 kW, compresi il montaggio, i collegamenti delle linee elettriche usate a parte sia lato CC che lato AC, l'impostazione dei parametri di rete corretti e dei parametri elettrici previsti dall'attuale Norma CEI-0-21. Compresi inoltre accessori, materiali di consumo, gli oneri ed i mezzi anche non esplicitamente menzionati per dare l'opera compiuta e funzionante a regola d'arte. Gruppo di conversione tipo Huawei SUN2000-10KTL-M1 o equivalente.

Energy meter (smart power sensor) trifase, per la registrazione di tutti i dati di immissione e prelievo di energia dalla rete, con precisione della misurazione in "Classe 1", montaggio din-rail standard di DIN 35mm, display LCD. consumo di energia complessivo <1W, dimensioni 100x36x65,5mm, peso 1,2kg, tensione d'ingresso 176-288Vac, gamma di misurazione corrente 0-100A, comunicazione in RS485 a 9.600bps con protocollo Modbus-RTU, temperatura operativa -25°C/+60°C. Compresi il montaggio, i collegamenti, la messa in funzione con programmazione/settaggio, l'impostazione dei parametri di rete corretti. Compresi inoltre accessori, materiali di consumo, gli oneri ed i mezzi anche non esplicitamente menzionati per dare l'opera compiuta e funzionante a regola d'arte. Energy meter trifase tipo Huawei DTSU666-H o equivalente.

SISTEMA ELETTRICO

a) Rete elettrica di distribuzione

La seguente tabella riassume i dati del sistema di distribuzione e di utilizzo dell'energia elettrica. Tensione 400Vac 50Hz.

	Sistema di distribuzione	Sistema di utilizzo
Tensione	400/230 Vac	400/230 Vac
Frequenza	50 Hz	50 Hz
Fasi	3+N	3+N
Stato del neutro	TT	
Caduta di tensione ammissibile	2 %	2 %

b) Quadro protezioni ed interfaccia B.T.

Per collegare gli inverter all'Ente distributore è necessario prevedere l'uso di adeguate apparecchiature d'interfaccia, Guida per le Connessioni alla rete Elettrica di Enel Distribuzione.

L'impianto deve essere provvisto di un quadro protezioni nel quale è possibile sezionare i vari ingressi di alimentazione agli inverter, le uscite degli stessi e isolare completamente il generatore fotovoltaico dalla rete di distribuzione.

Tale quadro presenta una serie di protezioni contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti di tipo magnetotermico, e presenta anche protezioni contro le sovratensioni indotte dovute a scariche atmosferiche o altro.

Per l'impianto oggetto del presente capitolato sono presenti n. 2 inverter dotati ognuno di un dispositivo di funzionamento completamente automatizzato il quale appena riconosce sufficiente energia prodotta dai moduli, comincia a convertire corrente continua in alternata, questa viene immessa in rete ogni volta che l'unità di comando e regolazione abbia fatto l'analisi di tensione e frequenza di rete.

c) Dimensionamento dei componenti elettrici e delle condutture elettriche

Gli inverter dell'impianto, le apparecchiature elettriche, i quadri ed i cavi elettrici saranno dimensionati dal progetto esecutivo, al quale si dovrà fare riferimento operativo oltre alla relazione tecnica ad esso allegata.

Art 2.6

ORIENTAMENTO ED INCLINAZIONE DEI MODULI FOTOVOLTAICI

I pannelli fotovoltaici saranno installati con la migliore inclinazione possibile volta a massimizzare la radiazione solare diretta sui moduli. Nel caso di impianti non architettonicamente integrati ad un edificio, ma con strutture di sostegno indipendenti, l'inclinazione e l'orientamento dei pannelli sarà determinata attraverso uno studio progettuale specifico finalizzato alla migliore esposizione possibile dei moduli.

Per inclinazione si intende l'angolo α che il modulo forma con l'orizzontale. (I moduli orizzontali hanno inclinazione zero, i moduli disposti verticalmente hanno inclinazione 90°).

L'orientamento può essere invece indicato con l'angolo β di deviazione rispetto alla direzione ideale Sud. (Ad esempio, un modulo esposto a Sud ha orientamento 0°, ad Est ha orientamento -90° ed a Ovest orientamento +90°).

La migliore esposizione per massimizzare la radiazione solare ricevuta dai moduli sarà indicata nel progetto, e/o in ogni caso, preventivamente concordata con la Direzione Lavori.

Art 2.7

SITOLOGIA E OMBREGGIAMENTO

Gli effetti dell'ombreggiamento sulla resa dei sistemi fotovoltaici non saranno da trascurare, ma costituiranno oggetto di attento studio per un corretto posizionamento dei moduli d'impianto.

I tipi di ombreggiamento, infatti, possono variare dal fenomeno momentaneo (es. neve, foglie e altri tipi di depositi) all'effetto dovuto all'ubicazione, come risultato delle ombre proiettate sui moduli da edifici, camini, alberi, ecc. e dal mutuo ombreggiamento dei moduli stessi.

In relazione ai contenuti del presente articolo, l'appaltatore dovrà prestare la massima attenzione alle prescrizioni progettuali in merito ovvero alle indicazioni della Direzione Lavori su esatte ubicazioni, distanze ed inclinazioni di progetto dei moduli da installare.

Art 2.8

PROVE DEI MATERIALI

L'Ente Appaltante indicherà preventivamente eventuali prove da eseguirsi in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi, sui materiali da impiegare negli impianti oggetto dell'appalto. Le spese inerenti a tali prove saranno a carico della ditta appaltatrice. In genere non saranno richieste prove per i materiali contrassegnati col Marchio Italiano di Qualità (IMQ) od equivalenti ai sensi della Legge 10 ottobre 1977, n.

791 e s.m.i.

Art 2.9

QUALITÀ E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio. Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle norme CEI ed alle Tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistano. Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia CEI in lingua italiana.

Art 2.10

ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

I materiali dei quali sono stati richiesti campioni potranno essere posti in opera solo dopo l'accettazione da parte dell'Ente Appaltante ovvero dalla Direzione Lavori. Questa dovrà dare il proprio responso entro sette giorni dalla presentazione dei campioni, in difetto di che il ritardo graverà sui termini di consegna delle opere.

L'appaltatore non dovrà porre in opera i materiali rifiutati dall'Ente Appaltante provvedendo, quindi, ad allontanarli dal cantiere.

IMPIANTISTICA E COMPONENTI

Art 3.1

PRESCRIZIONI RIGUARDANTI I CIRCUITI

I cavi o condutture utilizzati nell'impianto fotovoltaico devono essere in grado di sopportare, per la durata di vita dell'impianto stesso (fino a 30 anni), severe condizioni ambientali in termini di temperatura, precipitazioni atmosferiche e radiazioni ultraviolette. Per condutture si intende l'insieme dei cavi e del tubo o canale in cui sono inseriti.

I cavi dovranno avere una tensione nominale adeguata a quella del sistema elettrico. In corrente continua, la tensione non dovrà superare 1,5 volte la tensione nominale dei cavi riferita al loro impiego in corrente alternata (vedi norme [CEI EN 50565-1](#), [CEI EN 50565-2](#) e [CEI 20-67](#)). In corrente alternata la tensione d'impianto non dovrà superare la tensione nominale dei cavi.

I cavi sul lato corrente continua si distinguono in:

1. cavi solari (o di stringa) che collegano tra loro i moduli e la stringa al primo quadro di sottocampo o direttamente all'inverter;
2. cavi non solari che sono utilizzati a valle del primo quadro.

I cavi che collegano tra loro i moduli possono essere installati nella parte posteriore dei moduli stessi, laddove la temperatura può raggiungere i 70-80 °C. Tali cavi quindi devono essere in grado di sopportare elevate temperature e resistere ai raggi ultravioletti, se installati a vista. Pertanto si useranno cavi particolari, usualmente unipolari con isolamento e guaina in gomma, tensione nominale 0,6/1kV, con temperatura massima di funzionamento non inferiore a 90 °C e con una elevata resistenza ai raggi UV.

I cavi non solari posti a valle del primo quadro, ad una temperatura ambiente di circa 30-40 °C, dato che usualmente si troveranno lontano dai moduli, se posati all'esterno dovranno essere anch'essi adeguatamente protetti con guaina per uso esterno; per la posa all'interno di edifici valgono le regole generali per gli impianti elettrici.

Per i cavi installati sul lato corrente alternata a valle dell'inverter valgono le stesse prescrizioni indicate per i cavi non solari lato corrente continua.

La sezione trasversale dei cavi sarà dimensionata proporzionalmente alla massima corrente prevista. Il cavo principale in corrente continua e i cavi provenienti dai diversi campi devono essere in grado di sopportare le correnti massime producibili dal generatore fotovoltaico. Come protezione contro i guasti di isolamento e di terra, è possibile usare interruttori automatici sensibili alle dispersioni di terra.

Il cavo principale in corrente continua sarà dimensionato per tollerare 1,25 volte la corrente di corto circuito del generatore in condizioni standard. Il valore calcolato per la sezione del cavo sarà da considerarsi minimo e, pertanto, andrà approssimato per eccesso fino al valore standard superiore (es. 4mm², 6mm², 10mm², ecc.). Le sezioni dei conduttori, calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 2% della tensione a vuoto), saranno quindi scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione [CEI-UNEL 35024/1](#) e [CEI - UNEL 35026](#).

Specifiche tecniche cavi e conduttori:

a) isolamento dei cavi

i cavi utilizzati sul lato corrente continua dell'impianto dovranno essere scelti ed installati in modo da rendere minimo il rischio di guasto a terra e cortocircuito, le condutture dovranno avere cioè un isolamento doppio o rinforzato (classe II) (es. l'isolamento del cavo più l'isolamento del tubo o canale formano una conduttura con isolamento doppio); i cavi dovranno essere disposti in modo da minimizzare per quanto possibile le operazioni di cablaggio: in particolare la discesa dei cavi dovrà essere protetta meccanicamente tramite installazione in tubi, ove il collegamento al quadro elettrico e agli inverter avvenga garantendo il mantenimento del livello di protezione degli stessi. La messa in opera deve evitare che, durante l'esercizio, i cavi vengano sottoposti ad azioni meccaniche.

b) colori distintivi dei cavi

i conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti possono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle tabelle di unificazione [CEI-UNEL 00722](#) e [00712](#). In particolare, i cavi solari potranno essere dotati di guaine di colore rosso (polo positivo), nero (polo negativo) e blu (neutro). Per i cavi lato corrente alternata dell'impianto andranno invece rispettati in modo univoco per tutto l'impianto i colori: nero, grigio e marrone. In tutti i casi, il giallo-verde contraddistingue il conduttore di protezione ed equipotenziale;

c) sezione minima dei conduttori neutri e dei conduttori di terra e protezione

la sezione dei conduttori di neutro non dovrà essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase nei circuiti. Le sezioni minime ed eventuali prescrizioni per i conduttori neutri, di terra e protezione, possono essere desunte dalle norme [CEI 64-8](#) di riferimento per gli impianti elettrici similari;

d) propagazione del fuoco lungo i cavi:

i cavi in aria, installati individualmente, distanziati tra loro di almeno 250 mm, devono rispondere alla prova di non propagazione del fuoco di cui alle norme [CEI EN 60332](#). Quando i cavi sono raggruppati in ambiente chiuso in cui sia da contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio, essi devono avere i requisiti in conformità alle norme [CEI 20-22](#);

e) provvedimenti contro il fumo e lo sviluppo di gas tossici e corrosivi:

allorché i cavi siano installati, in notevole quantità, in ambienti chiusi frequentati dal pubblico e di difficile e lenta evacuazione oppure si trovino a coesistere in ambiente chiuso, con apparecchiature particolarmente vulnerabili da agenti corrosivi, si devono adottare sistemi di posa conformi alla Guida [CEI 82-25](#) atti ad impedire il dilagare del fumo, in caso di incendio, negli ambienti stessi o, in

alternativa, si deve ricorrere all'impiego di cavi di bassa emissione di fumo e aventi la caratteristica di non sviluppare gas tossici o corrosivi, secondo le norme [CEI 20-37](#) e [20-38](#).

Art 3.2

CANALIZZAZIONI

A meno che non si tratti di installazioni aeree, i conduttori devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente. Dette protezioni possono essere: tubazioni, canalette porta cavi e simili.

Nell'impianto previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico serie leggera per i percorsi sotto intonaco, in materiale termoplastico serie pesante per gli attraversamenti a pavimento. Il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti; il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque, il diametro interno non deve essere inferiore a 16 mm.

Il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve devono essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi. Le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione, impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette devono essere costruite in modo che, nelle condizioni di installazione, non sia possibile introdurre corpi estranei; inoltre, deve risultare agevole la dispersione del calore in esse prodotto. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo.

I tubi protettivi dei montanti di impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati e le relative cassette di derivazione devono essere distinti per ogni montante. Qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi devono essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate.

Tuttavia è ammesso collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili, se non a mezzo di attrezzo, posti tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi. Il numero dei cavi che si possono introdurre nei tubi è indicato nella tabella seguente.

Numero massimo di cavi da introdurre in tubi protettivi

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli, che ospitano altre canalizzazioni, devono essere disposti in modo da non essere soggetti ad influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa, ecc.

Canalette porta cavi

Per quanto possibile, si eviteranno sistemi di canali battiscopa per i quali, con i canali ausiliari, si applicano le norme [CEI EN 50085-2-1](#). Per gli altri sistemi di canalizzazione si applica la norma [CEI EN 50085-2-2](#). La sezione occupata dai cavi non deve superare la metà di quella disponibile e deve essere tale da consentire un'occupazione della sezione utile dei canali, secondo quanto prescritto dalle norme [CEI 64-8/5](#).

Per il grado di protezione contro i contatti diretti, si applica quanto richiesto dalle norme [CEI 64-8](#), utilizzando i necessari accessori (angoli, derivazioni, ecc.); opportune barriere devono separare cavi a tensioni nominali differenti. I cavi vanno utilizzati secondo le indicazioni delle norme [CEI EN 50525-1](#), [CEI EN 50525-2-11](#), [CEI EN 50525-2-12](#), [CEI EN 50525-2-31](#), [CEI EN 50525-2-51](#), [CEI EN 50525-2-72](#), [CEI EN 50525-3-31](#). Per i canali metallici devono essere previsti i necessari collegamenti di terra ed equipotenziali, secondo quanto previsto dalle norme [CEI 64-8](#).

Nei passaggi di parete devono essere previste opportune barriere tagliafiamma che non degradino i livelli di segregazione assicurati dalle pareti. I materiali utilizzati devono avere caratteristiche di resistenza al calore anormale ed al fuoco che soddisfino quanto richiesto dalle norme [CEI 64-8](#).

Art 3.3

CONNESSIONI E MORSETTI

Le connessioni dei cavi, sia giunzioni che derivazioni, devono essere realizzate a regola d'arte, al fine di evitare malfunzionamenti, resistenze localizzate e pericoli d'incendio.

Le scatole poste all'esterno dovranno avere grado di protezione almeno IP54 e un'adeguata resistenza ai raggi ultravioletti. L'ingresso dei cavi nelle scatole di giunzione deve avvenire mediante apposito passacavo, per non compromettere il grado di protezione e per limitare le sollecitazioni a trazione sulle connessioni.

Dovranno sempre essere utilizzati connettori e morsetti idonei ai requisiti richiesti dai sistemi fotovoltaici.

I connettori dovranno:

- essere idonei all'uso in corrente continua;
- avere una tensione nominale almeno uguale alla tensione massima di stringa e corrente nominale maggiore della portata dei cavi che connettono;
- avere un isolamento doppio o rinforzato (classe II);
- disporre di un sistema di ritenuta che ne impedisca la disconnessione accidentale;
- poter funzionare alla temperatura massima prevista per i cavi;
- essere resistenti ai raggi ultravioletti ed avere grado di protezione almeno IP54, se utilizzati all'esterno.

I morsetti dovranno:

- essere utilizzati con viti e imbullonati;
- essere posti in cassette di giunzione o direttamente sulle apparecchiature elettriche.

Art 3.4

TUBAZIONI PER LE COSTRUZIONI PREFABBRICATE

I tubi protettivi annegati nel calcestruzzo devono rispondere alle prescrizioni delle norme [CEI EN 61386-1](#) e [CEI EN 61386-22](#). Essi devono essere inseriti nelle scatole, preferibilmente con l'uso di raccordi atti a garantire una perfetta tenuta. La posa dei raccordi deve essere eseguita con la massima cura, in modo che non si creino strozzature. Allo stesso modo, i tubi devono essere uniti tra loro per mezzo di appositi manicotti di giunzione. La predisposizione dei tubi deve essere eseguita con tutti gli accorgimenti della buona tecnica, in considerazione del fatto che alle pareti prefabbricate non è, in genere, possibile apportare sostanziali modifiche, né in fabbrica, né in cantiere. Le scatole da inserire nei getti di calcestruzzo devono avere caratteristiche tali da sopportare le sollecitazioni termiche e meccaniche che si presentano in tali condizioni. In particolare, le scatole rettangolari porta-apparecchi e le scatole per i quadretti elettrici devono essere costruite in modo che il loro fissaggio sui casseri avvenga con l'uso di rivetti, viti o magneti da inserire in apposite sedi ricavate sulla membrana anteriore della scatola stessa. Detta membrana dovrà garantire la non deformabilità delle scatole.

La serie di scatole proposta deve essere completa di tutti gli elementi necessari per la realizzazione degli impianti, comprese le scatole di riserva conduttori, necessarie per le discese alle tramezze, che si monteranno in un secondo tempo, a getti avvenuti.

Art 3.5

POSA DI CAVI ELETTRICI ISOLATI SOTTO GUAINA

In tubi interrati

Per l'interramento dei cavi elettrici, qualora necessario, si dovrà procedere nel modo seguente:

- sul fondo dello scavo, sufficiente per la profondità di posa e privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi, si dovrà costituire un letto di sabbia di fiume, vagliata e lavata, o di cava, vagliata, dello spessore di almeno 10 cm sul quale si dovrà distendere il cavidotto corrugato pesante a doppia parete liscia internamente del tipo pesante con resistenza allo schiacciamento 750N;

2. si dovrà, quindi, ricoprire mediante magrone di cls per tutto il tracciato. La profondità di posa dovrà essere almeno 0,8 m, secondo le norme [CEI 11-17](#).

In cunicoli praticabili

Si dovrà assicurare un distanziamento fra strato e strato pari ad almeno una volta e mezzo il diametro del cavo maggiore nello strato sottostante, con un minimo di 3 cm, onde assicurare la libera circolazione dell'aria. A questo riguardo la Ditta dovrà tempestivamente indicare le caratteristiche secondo cui dovranno essere dimensionate e conformate le eventuali canalette di cui sopra, e sarà altresì di competenza della Ditta soddisfare a tutto il fabbisogno di cavidotti, canalette, passaggi, brecce, cunicoli, mensole, staffe, grappe e ganci di ogni altro tipo. Per il dimensionamento e mezzi di fissaggio in opera (grappe murate, chiodi sparati, ecc.) dovrà essere tenuto conto del peso dei cavi da sostenere in rapporto al distanziamento dei supporti, che dovrà essere stabilito, di massima, intorno a 70 cm. In particolare, le parti in acciaio debbono essere zincate a caldo. Ogni 150/200 m di percorso, i cavi dovranno essere provvisti di fascetta distintiva in materiale inossidabile.

In tubazioni a parete o in cunicoli non praticabili

Per la posa in opera delle tubazioni a parete od a soffitto, ecc., in cunicoli, intercapedini, sotterranei, ecc., valgono le prescrizioni precedenti per la posa dei cavi in cunicoli praticabili con i dovuti adattamenti. Per la posa interrata delle tubazioni non idonee a proteggere meccanicamente i cavi, valgono le prescrizioni precedenti circa l'interramento dei cavi elettrici, le modalità di scavo, la preparazione del fondo di posa, il reinterro, ecc. Le tubazioni dovranno risultare coi singoli tratti uniti tra loro o stretti da collari o flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna. Il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore ad 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascia. Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno avere adeguati pozzetti con chiusino in ghisa carrabile sulle tubazioni interrate ed apposite cassette sulle tubazioni non interrate.

Il distanziamento fra tali pozzetti e cassette sarà da stabilirsi in rapporto alla natura ed alla grandezza dei cavi da infilare, come da elaborato grafico. Tuttavia, per cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima:

1. ogni 30 m circa, se in rettilineo;
2. ogni 15 m circa, se è interposta una curva.

I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiore a 15 volte il loro diametro.

Art 3.6

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Contrariamente alla costruzione di un impianto elettrico ordinario, il cui rischio di natura elettrica non si palesa finché l'impianto non viene collegato alla rete, nell'installazione di un impianto fotovoltaico l'esposizione alla luce di un modulo comporta già una tensione tra i poli dello stesso.

Per evitare tale tensione è possibile chiudere in cortocircuito i connettori di un modulo così da azzerarla. Al fine di ridurre il pericolo elettrico, inoltre, si potranno mantenere aperti i connettori di un modulo e il sezionatore di stringa oltre ad avere cura di far operare in tali lavorazioni, esclusivamente persone idonee per conoscenze e qualifica nonché dotate di adeguati dispositivi di protezione individuale.

Tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione, ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse), devono essere protette contro i contatti indiretti.

Per la protezione contro i contatti indiretti, ogni impianto elettrico utilizzatore, o raggruppamento di impianti contenuti in uno stesso complesso dovrà avere un proprio impianto di terra.

A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili e altre tubazioni entranti, nonché tutte le masse metalliche accessibili, di notevole estensione, esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore.

Segnaletica di sicurezza

Tutti i quadri e le scatole dell'impianto fotovoltaico lato corrente continua dovranno riportare un avviso che indica la presenza di parti attive anche dopo l'apertura dei dispositivi di sezionamento dell'inverter.

In corrispondenza dell'interruttore generale dell'impianto utilizzatore dovrà essere collocato un avviso conforme alle indicazioni della norma [CEI 82-25](#), che segnali la presenza della doppia sorgente di alimentazione (rete pubblica e generatore fotovoltaico). (vedi immagini tipo)

Art 3.7

PROTEZIONE MEDIANTE DOPPIO ISOLAMENTO

Tra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti diretti può essere realizzata adottando macchine o apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzioni o installazioni: apparecchi di classe II.

In uno stesso impianto, la protezione con apparecchi di classe II può coesistere con la protezione mediante messa a terra; tuttavia, è vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di classe II.

Art 3.8

PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti (come da elaborato grafico) causate da sovraccarichi o da corto circuiti.

La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme [CEI 64-8](#). In particolare, i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici, da installare a loro protezione, devono avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) ed una corrente di funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z).

In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni: $I_b < I_n < I_z$, $I_f \leq 1,45 I_z$. La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme [CEI EN 60898](#) e [CEI EN 60947-2](#). Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto, in modo tale da garantire che, nel conduttore protetto, non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione:

$I_q < I K_s^2$ conforme alle norme [CEI 64-8](#).

Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

Art 3.9

APPARECCHIATURE MODULARI CON MODULO NORMALIZZATO

Le apparecchiature installate nei quadri di comando e negli armadi devono essere del tipo modulare e componibile, con fissaggio a scatto sul profilato, preferibilmente normalizzato [CEI EN 60715](#).

In particolare:

- a) gli interruttori automatici magnetotermici fino a 100 A devono essere modulari e componibili con potere di interruzione fino a 6.000 A, salvo casi particolari;
- b) tutte le apparecchiature necessarie per rendere efficiente e funzionale l'impianto (ad esempio trasformatori, suonerie, portafusibili, lampade di segnalazione, interruttori programmatori, prese di

corrente CEE, ecc.) devono essere modulari e accoppiabili nello stesso quadro con gli interruttori automatici di cui al punto a).

- c) gli interruttori con relè differenziali fino a 100 A devono essere modulari ed appartenere alla stessa serie di cui ai punti a) e b); devono essere del tipo ad azione diretta;
- d) gli interruttori magnetotermici differenziali tetrapolari con 4 poli protetti fino a 100 A devono essere modulari e dotati di un dispositivo che consenta la visualizzazione dell'avvenuto intervento e permetta, preferibilmente, di distinguere se detto intervento è provocato dalla protezione differenziale; è ammesso l'impiego di interruttori differenziali puri, purché abbiano un potere di interruzione con dispositivo associato di almeno 6000 A;
- e) il potere di interruzione degli interruttori automatici deve essere garantito sia in caso di alimentazione dai morsetti superiori (alimentazione dall'alto), sia in caso di alimentazione dai morsetti inferiori (alimentazione dal basso).
- f) Gli interruttori differenziali devono essere disponibili nella versione normale e nella versione con intervento ritardato, per consentire la selettività con altri interruttori differenziali installati a valle.

Art 3.10

INTERRUTTORI AUTOMATICI MODULARI CON ALTO POTERE DI INTERRUZIONE

Qualora vengano usati interruttori modulari negli impianti elettrici che presentano correnti di corto circuito elevate (> 6000 A), gli interruttori automatici magnetotermici devono avere adeguato potere di interruzione in categoria di impiego P2 ([CEI EN 60947-2](#)).

Art 3.11

QUADRI DI COMANDO E DISTRIBUZIONE IN MATERIALE ISOLANTE

In caso di installazione di quadri in resina isolante, i quadri devono avere attitudine a non innescare l'incendio per riscaldamento eccessivo; comunque, i quadri non incassati devono avere una resistenza alla prova del filo incandescente non inferiore a 650 °C. I quadri devono in tal caso, essere composti da cassette isolanti con piastra portapparecchi estraibile, per consentire il cablaggio degli apparecchi in officina e devono essere disponibili con grado di protezione adeguato all'ambiente di installazione e comunque almeno IP 55; in questo caso il portello deve avere apertura a 180 gradi. Questi quadri devono essere conformi alla norma [CEI EN 61439-1](#) e consentire un'installazione del tipo a doppio isolamento.

IMPIANTO TERMICO, IDROSANITARIO E DI IRRIGAZIONE.

PRESCRIZIONI TECNICHE

Questa parte contiene le modalità di esecuzione e le norme di misurazione di ogni lavorazione, i requisiti di accettazione di materiali e componenti, le specifiche di prestazione e le modalità di prove nonché, ove necessario, in relazione alle caratteristiche dell'intervento, l'ordine da tenersi nello svolgimento di specifiche lavorazioni; nel caso in cui il progetto prevede l'impiego di componenti prefabbricati, ne vanno precisate le caratteristiche principali, descrittive e prestazionali, la documentazione da presentare in ordine all'omologazione e all'esito di prove di laboratorio nonché le modalità di approvazione da parte del direttore dei lavori, sentito il progettista, per assicurarne la rispondenza alle scelte progettuali.

CAPO 1 DESIGNAZIONE, FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI

Art 1.1

Oggetto dell'appalto

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione delle opere di Ristrutturazione e rigenerazione del parco e giardino storico di villa de Claricini Dornpacher consistenti per quanto riguarda la presente nell'installazione di impianto termico, idrosanitario e di irrigazione.

Art. 1.2

Descrizione dei lavori

I lavori che formano oggetto dell'appalto possono riassumersi come appresso, salvo più precise indicazioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite alla Direzione dei lavori.

Art. 1.3

Forma e principali dimensioni delle opere

La forma e le dimensioni delle opere, che formano oggetto dell'appalto, risultano dai disegni allegati al contratto

CAPO 2

QUALITÀ DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

ORDINE A TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

Art. 2.4

Isolanti termici ed acustici

I materiali da impiegare per l'isolamento termico e/o acustico devono possedere bassa conducibilità per struttura propria, essere leggeri, resistenti, idonei alla temperatura d'impiego ed incombustibili, chimicamente inerti e volumetricamente stabili, non aggressivi, insensibili agli agenti atmosferici (ossigeno, umidità, anidride carbonica), inodori, inattaccabili da microrganismi, insetti e muffe, anigroscopici ed imputrescibili, elastici, stabili all'invecchiamento.

I materiali di isolamento termico e/o acustico ed anticondensa devono essere collocati con tutti gli accorgimenti e le norme previste dalle Ditte produttrici, così da evitare danneggiamenti e alterazioni di qualunque genere, previa perfetta stuccatura dei supporti ed eliminazione di qualunque soluzione di continuità e delle vie d'aria.

Per i materiali non autoprotetti e per i casi che lo richiedono, anche se non espressamente previsto, dovranno essere adottate opportune protezioni nei riguardi del vapore.

Art. 2.5

Tubazioni in materie plastiche

A. Tubi e raccordi di PVC rigido

Devono essere costituiti in PVC non plastificato di colore preferibilmente marrone-arancio o grigio, marchiati e conformi alle norme UNI EN 1401-1 SDR 51 - SN2 e garantiti dal marchio "IIP" da impiegarsi per scarichi e fognature non a pressione, giuntati a bicchiere mediante anelli elastomerici OR e posati interrati su sottofondo dello spessore minimo di 15 cm in sabbia media lavata e vagliata di granulometria 0-8 mm.

Il sottofondo deve avere larghezza minima di 60 cm.

Sulle dimensioni dei tubi in calcestruzzo o in c.a. saranno ammesse le tolleranze previste dalle norme DIN 4032 e 4035. Per tutti i tubi di materiali diversi dal calcestruzzo o dal c.a. saranno ammesse le tolleranze previste dalle relative norme vigenti.

I tubi ed i giunti di tubi in PVC per fognatura dovranno corrispondere a tutte le prescrizioni della norma unificata UNI 7447/7448.

Le tubazioni in polipropilene (PP) dovranno corrispondere alle caratteristiche e misure delle norme di unificazione UNI 7055/72 per materiali termoplastici di polipropilene.

I tubi di raccordo e gli accessori di PVC dovranno essere contrassegnati con il marchio di conformità IIP dell'UNI, gestito dall'Istituto Italiano dei Plastici.

Art. 2.6

Materiali elettrici

I materiali necessari agli impianti elettrici propriamente detti o a quelli analoghi, per i quali si debbano comunque usare gli stessi materiali necessari agli impianti elettrici, dovranno essere conformi alle prescrizioni di cui alle norme CEI e possedere le caratteristiche unificate delle tabelle UNEL. In particolare non sono ammessi conduttori in rame di sezione inferiore a 1 mmq e, qualora usati per la forza, a 2,5 mmq. Le isolazioni, se non indicate nelle voci d'elenco dei prezzi unitari, non devono mai essere inferiori a 600 Volt.

Qualora i conduttori fossero di altri metalli, le sezioni predette saranno variate in rapporto alle resistenze elettriche di quelli prescelti con quelle corrispondenti in rame.

I requisiti di carattere meccanico ed elettrico degli apparecchi di illuminazione impiegati devono rispondere alle "Norme per apparecchi d'illuminazione" del Comitato Elettrotecnico Italiano (fascicolo 34-8/1971 - S 414) e successive modifiche ed integrazioni.

CAPO 3 CONTENUTI PRESTAZIONALI DELLE LAVORAZIONI E DEI MANUFATTI

Art. 3.0

Scavi, rinterri e massicciate

A. Scavi in genere

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

Nell'esecuzione degli scavi in genere si deve procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti.

Le acque scorrenti alla superficie del terreno devono essere deviate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi.

Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili, o non ritenute adatte ad altro impiego nei lavori, devono essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, a discariche pubbliche o autorizzate.

È vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi.

B. Scavi di sbancamento

Le pareti delle fronti di attacco devono avere una inclinazione o un tracciato tali, in relazione alla natura del terreno, da impedire franamenti.

Quando la parete del fronte di attacco supera l'altezza di m. 1,50, è vietato il sistema di scavo manuale per scalzamento alla base e conseguente franamento della parete.

Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

Nei lavori di escavazione con mezzi meccanici deve essere vietata la presenza degli operai nel campo di azione dell'escavatore e sul ciglio del fronte di attacco.

Il posto di manovra dell'addetto all'escavatore, quando questo non sia munito di cabina metallica, deve essere protetto con solido riparo.

C. Scavi di fondazione

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.

Sono inoltre considerati scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fognature, condutture, fossi e cunette.

I piani di fondazione devono essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, devono essere disposti a gradini ed anche con determinata contropendenza.

Nello scavo di pozzi e di trincee profondi più di m. 1,50, quando la consistenza del terreno non dia sufficiente garanzia di stabilità, anche in relazione alla pendenza delle pareti, si deve provvedere, man mano che procede lo scavo, all'applicazione delle necessarie armature di sostegno, in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.

D. Rilevati e rinterri

Per i rilevati e i rinterri da addossarsi alle murature, si devono sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in genere, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

La formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti deve procedere per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie ben sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

I riempimenti in pietrame a secco (per drenaggi, fognature e simili) devono essere formati con pietrame da collocarsi in opera a mano su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.

Per drenaggi o fognature si devono scegliere le pietre più grosse e regolari e possibilmente a forma di lastroni quelle da impiegare nella copertura dei sottostanti pozzetti o cunicoli; oppure infine negli strati inferiori il pietrame di maggiore dimensione, impiegando nell'ultimo strato superiore pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco per impedire alle terre sovrastanti di penetrare e scendere otturando così gli interstizi tra le pietre.

E. Massicciate

Per le massicciate la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto. Ove ciò non sia specificato in dettaglio nel progetto, o a suo completamento, si rispetteranno le seguenti prescrizioni tecniche:

Per lo strato costituito dal terreno, si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche. Sulla base delle sue caratteristiche di portanza, limite liquido, limite plastico, indice di plasticità, massa volumica, ecc. si procederà alle operazioni di costipamento con opportuni mezzi meccanici, e alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli le necessarie caratteristiche meccaniche, di deformabilità, ecc. In caso di dubbio o contestazioni si farà riferimento alla norma UNI 8381 e/o alle norme sulle costruzioni stradali CNR b.u. n. 92, 141 e 146, UNI CNR 10006.

Per lo strato impermeabilizzante o drenante, si farà riferimento alle prescrizioni già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, ecc. (indicate nella norma UNI 8381 per le massicciate), alle norme cnr sulle costruzioni stradali, e alle norme UNI e/o cnr per i tessuti nontessuti (geotessili). Per l'esecuzione dello strato si adotteranno opportuni dosaggi granulometrici di sabbia, ghiaia e pietrisco, in modo da conferire allo strato resistenza meccanica, resistenza al gelo e limite di plasticità adeguati. Per gli strati realizzati con geotessili, si curerà la continuità dello strato, la sua consistenza e la corretta esecuzione dei bordi e dei punti di incontro con opere di raccolta delle acque, strutture verticali, ecc. In caso di dubbio o contestazione, si farà riferimento alla norma UNI 8381 e/o alle norme cnr sulle costruzioni stradali.

Per lo strato ripartitore dei carichi, si farà riferimento alle norme cnr sulle costruzioni stradali e/o alle prescrizioni contenute – sia per i materiali sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo e conglomerati bituminosi – nella norma UNI 8381. In generale, si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti dei bordi e dei punti particolari.

Per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore. È ammesso che esso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore, purché sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile, e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o, comunque, di scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione.

B.2.15.15.5 - Scavo a sezione obbligata

Localizzazione: scavi per posa rete di distribuzione idraulica per impianto di irrigazione, per la posa delle cisterne di raccolta delle acque meteoriche e per la posa di tubazioni degli impianti meccanici di riscaldamento e/o produzione acqua calda sanitaria

T.2.15.46.5 - *Reinterro con materiale di scavo in cantiere

Localizzazione: reinterri a ricoprimento degli scavi di cui sopra

T.4.10.5.5 – fondazione per la posa delle cisterne interrate di raccolta acque meteoriche

Art. 3.2

Impianti meccanici

CAPO I - NORME GENERALI

Oggetto dell'appalto degli impianti meccanici

Formano oggetto dell'appalto degli impianti meccanici la fornitura e l'installazione di tutti i materiali ed apparecchiature occorrenti per la realizzazione dei seguenti impianti:

- impianti irrigazione;
- impianti di riscaldamento;
- impianti idrici sanitari.

Riferimento normativo

Gli impianti dovranno essere completamente rispondenti alle norme tecniche e di legge ad essi applicabili; in particolare l'impresa installatrice dovrà dichiarare tale rispondenza secondo le procedure dettate dal Decreto 22 gennaio 2008 n.37 e s.m.i..

In particolare, ma non esclusivamente, gli impianti dovranno essere conformi alle seguenti normative:

D.Lgs. 19/05/2016, n. 86 Attuazione della direttiva 2014/35/UE concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione

Decreto 26 giugno 2015 - Requisiti minimi

Regolamento UE 2016/426 apparecchi a gas recepito con GU L 81/125 del 31 marzo 2016

D.P.R. 16 aprile 2013, n. 74 - Regolamento recante definizione dei criteri generali in materia di esercizio, conduzione, controllo, manutenzione e ispezione degli impianti termici per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici e per la preparazione dell'acqua calda per usi igienici sanitari, a norma dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e c), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192

Decreto-legge 4 giugno 2013, n. 63 - Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale. (13G00107) (GU n.130 del 56-2013) convertito con modificazioni dalla L. 3 agosto 2013, n. 90 (in G.U. 03/08/2013, n. 181). - dell'applicazione dei commi 344 e 345 dell'articolo 1 della L. 27 dicembre 2006, n. 296;

Legge 3 agosto 2013, n. 90 - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 4 giugno 2013, n. 63, recante disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE

Legge 17 dicembre 2012, n. 221 - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 18 ottobre 2012, n. 179

Decreto 22 novembre 2012 - Modifica dell'Allegato A del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192
D.P.R. 2 aprile 2009, n. 59 Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.
D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81: "Testo unico sulla sicurezza del lavoro" e s.m.i.;

Decreto 22 gennaio 2008 n.37: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quarterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici e sm.i.;

D.Lgs. n. 311 del 29 dicembre 2006 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati- disposizioni correttive ed integrative al D.Lgs. n. 192/2005 e sm.i.

D.Lgs. n 152 del 3 aprile 2006 - Norme in materia ambientale e sm.i. in particolare D.Lgs n. 128 del 29 giugno 2010 - Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, a norma dell'articolo 12 della legge 18 giugno 2009, n. 69

D.Lgs. n. 192 del 19 agosto 2005 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia; - Direttiva 2002/91/Ce del Parlamento Europeo e Del Consiglio del 16 dicembre 2002 sul rendimento energetico nell'edilizia

D.P.R. n. 380 del 06 giugno 2001 -Testo Unico in materia Edilizia e s.m.i.;

D.M. 10 marzo 1998 "Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro" ;

D.P.R. n. 412 del 26 agosto 1993 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati- regolamento di attuazione dell'art. 4 comma 4 della L. n. 10 del 9 gennaio 1991;

L. n. 10 del 9 gennaio 1991 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati, relativa al contenimento dei consumi energetici per usi termici negli edifici

DM 14/06/89 n°236: "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visibilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche";

Legge 22 dicembre 1970, n.1083 "Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile";

Legge n. 186/1968: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici

Legge Regionale 23/02/2007, n.5 ." Riforma dell'urbanistica e disciplina dell'attività edilizia e del paesaggio" e s.m.i.;

Legge regionale 11 novembre 2009, n.19: "Codice regionale dell'edilizia." e s.m.i.;

Normativa in materia di superamento delle barriere architettoniche;

Tutte le Leggi e Regolamenti vigenti per le Opere Pubbliche;

Tutte le norme UNI e CEI applicabili

Tutte le norme comunitarie applicabili

Leggi e prescrizioni degli enti pubblici quali Stato, Regione, Comune, Vigili del Fuoco, ASS, ISPEL, enti erogatori, ecc.

Tutti i componenti dovranno essere di primaria marca, dotati di omologazione quando prevista, installati secondo le vigenti normative e secondo le istruzioni dei costruttori.

Tutti i componenti degli impianti, degli apparecchi e i relativi dispositivi di sicurezza regolazione e controllo che sono oggetto, per quanto riguarda i requisiti essenziali, di direttive europee recepite dallo Stato italiano, devono portare marcatura di conformità CE.

L'Appaltatore dovrà, se richiesto dalla D.L., provvedere alla preparazione di disegni particolareggiati e fornire l'aggiornamento dei grafici AS BUILT con le indicazioni dei percorsi effettivi degli impianti di nuova realizzazione.

QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Accettazione dei materiali

I materiali occorrenti per la costruzione delle opere appaltate dovranno essere forniti a totale cura e spese dell'Assuntore ed a tempo debito in modo da assicurare l'ultimazione dei lavori nel termine assegnato.

Detti materiali saranno di marche primarie, delle migliori qualità rinvenibili in commercio, scevri da ogni difetto e lavorati secondo le migliori regole d'arte. Essi dovranno possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia ed inoltre corrispondere alla specifica normativa del presente capitolato o degli altri atti contrattuali.

Si richiamano peraltro, espressamente, le prescrizioni del Capitolato Generale, le norme UNI, CNR, CEI e le altre norme tecniche europee adottate dalla vigente legislazione.

Tutti i componenti degli impianti, degli apparecchi e i relativi dispositivi di sicurezza regolazione e controllo che sono oggetto, per quanto riguarda i requisiti essenziali, di direttive europee recepite dallo Stato italiano, devono portare marcatura di conformità CE. In ogni caso devono essere realizzati secondo norme di buona tecnica.

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti e i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, a insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni richieste.

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo Capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

Prima di essere impiegati i materiali dovranno essere sottoposti all'approvazione del Direttore dei Lavori, il quale ha facoltà di sottoporli alle prove prescritte e li rifiuterà se li troverà difettosi, di cattiva qualità o comunque non rispondenti ai requisiti richiesti.

I materiali rifiutati dovranno essere asportati subito dai cantieri. Qualora per esecuzione ne fosse concesso il deposito provvisorio nei cantieri, la Direzione dei Lavori avrà il diritto di prendere al riguardo ed a spese dell'Impresa tutte le precauzioni che stimerà convenienti per evitare che siano impiegati nei lavori.

La Direzione dei Lavori potrà prescrivere in ogni momento prove sui materiali sia prima che dopo il loro impiego. Le prove saranno effettuate presso i laboratori ufficiali a cura e spese dell'Appaltatore. Il prelevamento dei campioni sarà effettuato in contraddittorio.

Affinché il tempo richiesto per l'esecuzione di tali prove non abbia ad intralciare il regolare corso dei lavori, l'Impresa dovrà approvvigionare al più presto in cantiere i materiali da sottoporre a prove di laboratorio, a presentare immediatamente dopo la consegna dei lavori campioni dei materiali per i quali sono richieste particolari caratteristiche, ad escludere materiali che in prove precedenti abbiano dato risultati negativi o deficienti, in genere a fornire materiali che notoriamente rispondano alle prescrizioni del Capitolato.

La Direzione Lavori avrà facoltà di rifiutare in qualunque tempo i materiali che fossero deperiti dopo la introduzione in cantiere o che, per qualsiasi causa non fossero conformi alle condizioni del contratto; l'Appaltatore dovrà rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.

Ove l'Appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dalla D.L., la Stazione Appaltante potrà provvedere direttamente a spese dell'Appaltatore, a carico del quale resterà anche qualsiasi danno derivante dalla rimozione eseguita d'ufficio.

L'Appaltatore farà sì che tutti i materiali mantengano, durante il corso dei lavori, le stesse caratteristiche riconosciute ed accettate dalla Direzione dei Lavori.

Qualora in corso d'opera, i materiali e le forniture non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti o si verificasse la necessità di cambiare gli approvvigionamenti, l'Appaltatore sarà tenuto alle relative sostituzioni e adeguamenti senza che questo costituisca titolo ad avanzare alcuna richiesta di variazione prezzi.

Qualora si scoprisse che i materiali accettati e già posti in opera sono di cattiva qualità, si procederà come disposto dal Capitolato Generale di Appalto per i casi di difetti nella costruzione.

L'Appaltatore resta, comunque, totalmente responsabile di tutte le forniture degli impianti o parti di essi, la cui accettazione effettuata dalla Direzione dei Lavori non pregiudica i diritti che l'Appaltante si riserva di avanzare in sede di collaudo finale o nei tempi previsti dalle garanzie fornite per l'opera e le sue parti.

Materiali per impianti termici, idrici sanitari e irrigazione

Tubazioni

Tutte le tubazioni e la posa in opera relativa dovranno corrispondere alle caratteristiche indicate dal presente capitolato, alle specifiche richiamate negli elaborati progettuali ed alla normativa vigente in materia.

La marcatura dei tubi dovrà comprendere l'indicazione del materiale, del tipo, del diametro esterno, l'indicazione della pressione nominale, il marchio di fabbrica, il periodo di produzione ed il marchio di conformità, riferito alla normativa di costruzione, rilasciato da un Organismo di certificazione di parte terza accreditato secondo le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17065/2012 e UNI CEI EN ISO/IEC 17020/2012 (certificazione di conformità di prodotto), e tutti gli altri elementi previsti dalla norma

Tubazioni in PVC rigido non plastificato

Dovranno rispondere ai requisiti indicati nelle Norme UNI ed ISO seguenti:

UNI ISO 12176-1:2018 - tubi e raccordi di materia plastica - Attrezzature per la saldatura di sistemi di polietilene - Parte 1: Saldatura testa a testa

UNI EN 13476-1:2018 - sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE) - Parte 1: Requisiti generali

UNI EN 13476-2:2018 - sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE) - Parte 2: Specifiche per tubi e raccordi con superficie interna ed esterna liscia e il sistema, Tipo A

UNI EN 13476-3:2018 - sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE) - Parte 3: Specifiche per tubi e raccordi con superficie interna liscia e superficie esterna profilata e il sistema, Tipo B

UNI EN ISO 1452-1:2010 - sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua e per fognature e scarichi interrati e fuori terra in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Parte 1: Generalità
UNI EN ISO 1452-2:2010 - sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua e per fognature e scarichi interrati e fuori terra in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Parte 2: Tubi
UNI EN ISO 1452-3:2010 - sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua e per fognature e scarichi interrati e fuori terra in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Parte 3: Raccordi
UNI EN ISO 1452-4:2010 - sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua e per fognature e scarichi interrati e fuori terra in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Parte 4: Valvole
SO/DTR/7073 - raccomandazioni per la posa;
SO/TC 138/1062 - calcolo delle tubazioni interrate.

Tubazioni in polietilene ad alta densità (PEAD)

UNI EN 12201-1:2012 - sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE) - Parte 1: Generalità
UNI EN 12201-2:2013 - sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE) - Parte 2: Tubi
UNI 7616:1976 + A90:1979 - Raccordi di polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Metodi di prova;
UNI PLAST 402 - raccordi a pressione a base di materiali termoplastici per condotte in PEAD in pressione;
Istituto Italiano dei Plastici: raccomandazioni per le installazioni di tubazioni in PEAD negli acquedotti e fognature;
Decreto 6 aprile 2004, n. 174 - regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano.

Tubazioni in rame

Tubazioni in rame ricotto fornito in rotolo o in barre idonee per la distribuzione di fluidi e gas in pressione, coibentate, giunzioni con raccordi meccanici o a saldare, comprensive di pezzi speciali e materiale per la realizzazione dei giunti. Le tubazioni dovranno essere convenientemente protette dagli agenti esterni in relazione alla loro posizione ed al grado di isolamento prescritto. In particolare dovranno essere rivestite con guaina isolante in materiale sintetico espanso classificato autoestinguente, spessore dell'isolante conforme alla normativa vigente (tabella "B" del D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412 e s.m.i.).

La curvatura dei tubi potrà essere fatta manualmente o con macchine piegatrici (oltre i 22 mm. di diametro). I tubi incruditi andranno riscaldati ad una temperatura di 600 °C prima della piegatura.

Il fissaggio dovrà essere eseguito con supporti in rame. Le saldature verranno effettuate con fili saldanti in leghe di rame, zinco e argento.

I raccordi potranno essere filettati, misti (nel caso di collegamenti con tubazioni di acciaio o altri materiali) o saldati. Nel caso di saldature, queste dovranno essere eseguite in modo capillare dopo il riscaldamento del raccordo e la spalmatura del decapante e risultare perfettamente uniformi.

Tubazioni per impianti idrici sanitari

Le tubazioni per impianti idrici dovranno essere conformi alle specifiche della normativa vigente in materia; i materiali utilizzati per tali tubazioni saranno, comunque, dei tipi seguenti:

- a) tubazioni in polietilene ad alta densità (PEad PN 10/16) UNI 12201
- b) tubazioni in polietilene multistrato UNI EN ISO 21003

Tubi in polietilene: saranno realizzati mediante polimerizzazione dell'etilene e dovranno essere conformi alla normativa vigente ed alle specifiche relative (PEad PN 10/16) UNI 7611 tipo 312 per i tubi ad alta densità.

Sistema multistrato per la realizzazione della rete di distribuzione sanitaria con tubazione multistrato coibentato in rotolo per acqua potabile composta da tubo interno in polietilene reticolato (PE-X), strato legante, strato intermedio in alluminio saldato di testa longitudinalmente, strato legante e strato esterno in polietilene ad alta densità, coibentazione a norma legge 10/91 con guaina autoestinguente classe 1 in polietilene espanso a cellule chiuse conducibilità 0,033 W/m°C a 50°C, fattore di resistenza al vapore > 10.000, spessore minimo 5 mm, raccordi meccanici in lega di ottone contenente inibitori anticorrosione e antidezincificazione (Lega CZ 132 a norma BS2874) a compressione tipo "Press-Fitting" con anello stringitubo esterno in acciaio inox, doppio o-ring di tenuta idraulica, anelli distanziatori in fibra sintetica contro i processi di corrosione elettrochimica tra i metalli del raccordo ed il tubo; avente le seguenti caratteristiche: conduttività termica 0,43 W/mk; coefficiente di dilatazione termica 0,026 mm/m°C; temperatura di esercizio 0-70°C; temperatura di punta di breve durata (DIN 1988) 95°C; pressione di esercizio 10 bar; prodotto in conformità alle vigenti normative UNI ed igienico-sanitarie, marchio IIP, idoneo al trasporto di acqua potabile ISO/TC 138.

La posa in opera sarà del tipo in derivazione sottotraccia con protezione dei raccordi metallici dal cemento della muratura.

Dovranno avere, inoltre, una resistenza a trazione non inferiore a 9,8/14,7 N/mm². (100/150 kg./cm²), secondo il tipo (bassa o alta densità), resistenza alla temperatura da -50 °C a +60 °C e saranno totalmente atossici.

Verniciatura

Tutte le tubazioni, i supporti ed i manufatti in ferro o lamiera di acciaio, dovranno essere protetti da due mani di vernice antiruggine a base di olio fenolico, di colore nettamente diverso. La prima mano sarà vernice di colore grigio, la seconda mano sarà vernice nei colori previsti dalla normativa vigente per il fluido trasportato, tali vernici saranno diluite con diluente in percentuale del 4% in estate e del 7% in inverno. L'impiego sarà di 1 Kg. di prodotto ogni 4 mq circa di superficie. Tutti i manufatti la cui verniciatura sia stata intaccata prima della consegna dell'impianto dovranno essere ritoccati o riverniciati con vernici adeguate alle condizioni di esercizio.

Isolamento tubazioni

L'isolamento delle tubazioni dovrà essere conforme alle prescrizioni contenute nel DPR 412/93 e successive modificazioni ed integrazioni, relativo al contenimento dei consumi energetici.

Il rivestimento deve essere continuo, essere eseguito per ogni singolo tubo solo dopo aver completato le prove di tenuta e dopo l'approvazione delle stesse da parte della Direzione Lavori.

Per le tubazioni adducenti acqua fredda deve essere garantita la continuità della barriera al vapore e pertanto l'isolamento non deve essere interrotto nei punti in cui la tubazione appoggia sui sostegni.

Inoltre devono essere isolati anche valvole, pompe, accessori di linea.

Gli spessori dell'isolamento delle tubazioni convoglianti fluidi caldi sono dedotti dalla tabella seguente. I montanti verticali delle tubazioni devono essere posti al di qua dell'isolamento termico dell'involucro edilizio, verso l'interno del fabbricato ed i relativi spessori minimi dell'isolamento che risultano dalla tabella seguente, vanno moltiplicati per 0,5. Per tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati gli spessori di cui alla tabella seguente, vanno moltiplicati per 0,3.

conduttività termica W/m °C	diametro esterno tubazione [mm]					
	<20	20-39	40-59	60-79	80-99	>100
0,030	13	19	26	33	37	40
0,032	14	21	29	36	40	44
0,034	15	23	31	39	44	48
0,036	17	25	34	43	47	52
0,038	18	28	37	46	51	56
0,040	20	30	40	50	55	60
0,042	22	32	43	54	59	64
0,044	24	35	46	58	63	69
0,046	26	38	50	62	68	74
0,048	28	41	54	66	72	79
0,050	30	44	58	71	77	84

La tipologia di isolamento da utilizzare è la seguente:

tubazioni di acqua calda spessori di isolamento fino a 40 mm elastomero

Isolamento in elastomero espanso

L'isolamento termico per tubazioni di acqua calda sarà realizzato in guaina in elastomero espanso a cellule chiuse, completo di barriera al vapore, autoestingente classe 1 di reazione al fuoco, di spessore conforme alle prescrizioni del DPR 412/93. L'isolamento comprende curve, valvole, giunti, pezzi speciali, pompe. Il rivestimento di questi elementi sarà continuo ed eseguito per ogni singolo elemento solo dopo aver completato l'isolamento delle tubazioni contigue.

L'isolamento forma un continuo con l'isolamento delle tubazioni contigue.

Tale isolamento deve essere rivestito con lamierino di alluminio ribordato e sigillato nei tratti ubicati all'esterno, mentre nei tratti a vista interni e nelle centrali si potrà adottare un rivestimento in laminato plastico tipo Isogenopack. Il rivestimento dovrà prevedere la finitura con appropriati adesivi per la congiunzione dei lembi, fascette di fissaggio, colle od altro materiale per il fissaggio compatibile con le indicazioni del costruttore sia del rivestimento che dell'isolamento.

Valvolame

Le valvole sono classificate e conformi alla norma UNI EN 736. I collegamenti tra valvole di intercettazione e apparecchiature, se del tipo filettato, sono eseguiti mediante giunti a tre pezzi, onde consentire il facile smontaggio delle apparecchiature stesse; qualora i diametri delle estremità del valvolame e quelli delle tubazioni in cui esse vanno inserite o quelli delle apparecchiature da intercettare siano diversi, verranno usati dei tronchetti conici di raccordo in tubo di acciaio o di materiale adeguato, con conicità non superiore a 15°.

Sono previste valvole a sfera in ottone sbiancato o ghisa grigia GG 45 con tenuta in PTFE e sfera in acciaio, complete di leva di manovra, attacchi filettati gas UNI/DIN.

Valvola di taratura

Le valvole di taratura saranno del tipo in bronzo o in ghisa e coibentabili con isolamento preformato; comprendono corpo, coperchio e sede in bronzo, otturatore in materiale sintetico ad alta resistenza, volantino di manovra, indicatore micrometrico con dispositivo di preregolazione, prese di pressione/portata con rubinetti installati a monte e a valle della sede, e sono adatte per il funzionamento fino a 120 °C. Sono usate prevalentemente per il bilanciamento dei circuiti idraulici.

Valvole di ritegno

Le valvole di ritegno saranno in grado di assicurare il passaggio del fluido in un solo senso, opponendosi automaticamente a qualsiasi ritorno in controflusso. Le principali tipologie di valvole per acqua calda sono di seguito riportate. In casi particolari sarà possibile l'impiego di valvolame diverso di caratteristiche tecniche superiori. Le caratteristiche di resistenza sono idonee all'esercizio dell'impianto.

- Valvole di ritegno in bronzo, tipo a clapet (eventualmente con molla se necessario in funzione della posizione di montaggio), con tenuta mediante guarnizione in gomma. Attacchi filettati, PN 10.
- Valvole di ritegno a disco con molla di tipo extra piatto, a bassa perdita di carico: corpo in ottone, disco in materiale plastico ad alta resistenza. Attacchi filettati diametro max 1"1/4, PN 6.
- Valvole di ritegno diritte a flusso avviato con corpo e coperchio in ghisa meehanite, flange secondo norme UNI/DIN, con otturatore in acciaio forgiato, anelli di tenuta in acciaio inox, coperchio bullonato, del tipo a tappo con molla esecuzione diritta, PN 16, avente le seguenti caratteristiche costruttive:
- Valvole di ritegno membrana con attacchi flangiati, corpo in ghisa grigia.

Isolamento del valvolame

L'isolamento delle valvole deve essere conforme alle prescrizioni contenute nel DPR 412/93 relativo al contenimento dei consumi energetici. Il rivestimento deve essere continuo, e deve essere eseguito per ogni singola valvola solo dopo avere completato l'isolamento delle tubazioni contigue. L'isolamento dovrà formare un continuo con l'isolamento delle tubazioni contigue. Per il valvolame inserito sulle tubazioni adducenti acqua fredda dovrà essere garantita la continuità della barriera al vapore e pertanto l'isolamento non sarà interrotto nei punti in cui la tubazione appoggia sui sostegni.

Filtri a cestello

Filtro a cartuccia per la filtrazione dell'acqua ad uso potabile o ad uso tecnologico in conformità alla norma UNI 10304, finezza di filtrazione pari a 90 µm, pressione massima di esercizio 1,6 MPa, costituito da una testa in bronzo filettato con coppa in plastica alimentare con all'interno una calza filtrante smontabile e lavabile, compreso bocchettoni per collegamento.

Il filtro a cestello metallico dovrà avere caratteristiche PN 16 e deve essere realizzato da un corpo in ottone, tenute in EPDM, dotato di reticolo interno in acciaio inox sfilabile per operazioni di pulizia, filettato o flangiato per diametri superiori a 2"; nel caso in cui sia flangiato sarà completo di flange, controflange, bulloni e guarnizioni.

Giunto antivibrante in gomma

Sono costituiti essenzialmente da un tratto di tubazione in gomma con superficie a "onda" semplice o multipla. Sono realizzati con flange di accoppiamento tipo UNI/DIN, e antivibrante in caucciù o gomma EPDM. Sono utilizzati in corrispondenza di ogni pompa e ogni qualvolta sia necessario assorbire le vibrazioni e interrompere la continuità metallica. Questi compensatori non possono essere utilizzati né con alte temperature (temp. Max 100/105 °C), né con elevate pressioni (massimo PN 16). Sono idonei all'utilizzo per acqua o per gas (in questo caso dotati di apposita certificazione UNI CIG). Non possono essere utilizzati con fluidi che, per loro caratteristiche fisico-chimiche, non possono essere convogliati in condotti di gomma.

Compensatori a soffiutto metallico

Saranno tratti di condotto costituiti principalmente da una parte metallica ondulata e deformabile, simile ad un soffiutto, da usare principalmente nelle tubazioni che trasportano fluidi a temperature superiori a 100 °C. Assicureranno una buona tenuta (anche con temp. elevate e forti pressioni), avranno la possibilità di compiere un'ampia gamma di movimenti. Per queste loro caratteristiche, i compensatori a soffiutto metallico sono impiegati prevalentemente negli impianti sanitari e di riscaldamento. In funzione del tipo di movimento verranno classificati in: assiali, laterali e angolari.

Dispositivi di sfogo aria

I dispositivi di sfogo aria da impiegare possono essere del tipo disaeratori o valvole automatiche di sfogo aria. Il disaeratore sarà installato in linea e sarà in versione filettata, con rubinetto di scarico, composto da corpo in ottone, tenute in EPDM, reticolo interno in acciaio inox sfilabile per operazioni di pulizia, pressione massima di esercizio 10 bar, campo di temperatura 0-120 °. La valvola automatica di sfogo aria sarà del tipo a scarico orizzontale o verticale, realizzata in ottone, otturatore in gomma o silicone, anello tenuta in PTFE, sistema di tenuta antivibrazioni e sistema antirrotazione del galleggiante, molla in acciaio inox, pressione massima 10 bar e temperatura massima 115 °C.

Guarnizioni di gomma (o elastomeri)

Dovranno essere ricavate da materiali di prima qualità, tutte di un pezzo I materiali dovranno essere garantiti dal produttore per l'uso specifico che se ne deve fare sia dal punto di vista della resistenza meccanica e chimica sia dal punto di vista igienico-sanitario (se necessario).

Prodotti per isolamento acustico

Si definiscono materiali isolanti acustici (o materiali fonoisolanti) quelli atti a diminuire in forma sensibile la trasmissione di energia sonora che li attraversa.

Questa proprietà è valutata con il potere fonoisolante (R) definito dalla seguente formula:

$$R = 10 \log W_i/W_t$$

dove: W_i è l'energia sonora incidente; W_t è l'energia sonora trasmessa.

Per materiali omogenei questa proprietà dipende essenzialmente dalla loro massa areica.

Per tutti i materiali fonoisolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:

- dimensioni: lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;
- spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;
- massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla direzione tecnica;
- potere fonoisolante, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI 82703/3, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:

- modulo di elasticità;
- fattore di perdita;
- reazione o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.

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).

Per i materiali fonoisolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La Direzione dei Lavori deve inoltre attivare i controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera.

Corpi scaldanti

Corpi scaldanti costituiti da radiatori in acciaio tubolare, verniciati a polveri epossidiche con colori vari, completi nippels di giunzione, tappi laterali, guarnizioni, mensole di sostegno, con classificazione per Watt di emissione termica determinata a norma UNI EN 442 Dt 50°C, completi di coppia di valvole in ottone cromato (detentore e valvola ad angolo a doppia regolazione), testa termostatica con sensore a liquido, valvolina di sfiato aria manuale in ottone cromato, rosette di finitura delle tubazioni, comprensivo di raccordi ed opere murarie.

Tubazioni per scarichi

Tutta la rete sarà dimensionata secondo la normativa UNI 12056, integrata, dove questa risulta carente, dalle norme DIN 1986 e ASN 565.010. Le colonne di scarico devono ricorrere verticali, raccordate con pezzi speciali in corrispondenza delle riseghe dei muri e provviste di tronchi di ispezione almeno nei tratti verticali in prossimità del piede di ogni colonna. I tratti sub orizzontali devono essere posati con pendenza minima dell'1%. L'impianto sarà dotato di ventilazione primaria, realizzata prolungando, dopo il collegamento con l'apparecchio posto più in alto, la colonna con lo stesso diametro, sino alla copertura dell'edificio e terminata con torrino esalatore (o mitra) per la perfetta ventilazione della colonna stessa. Inoltre vanno previsti i giunti di dilatazione nell'attraversamento dei solai.

Tubazioni in PEad per scarichi. Saranno del tipo in polietilene ad alta densità classificato secondo UNI EN ISO 17855, per l'esecuzione di sistemi di scarico delle acque usate e meteoriche, additivato con il 2% in peso di nerofumo, per la protezione contro i raggi ultravioletti. Queste tubazioni devono essere rispondenti alle norme UNI EN 12666 tipo 303N per tubazioni interrate o UNI EN 1519 per le tubazioni poste all'interno degli edifici. L'installazione di tali tubazioni sarà fatta

con giunzioni saldate testa a testa o tramite manicotti elettrici. Saranno dotate di tappi di ispezione a tenuta, del tipo a vite, e, se richiesto, saranno del tipo insonorizzato (tipo "SILENT").

Apparecchi sanitari

Apparecchi in materiale ceramico: gli apparecchi igienici in materiale ceramico dovranno essere conformi alla normativa vigente ed alle specifiche prescrizioni relative; in particolare dovranno avere una perdita di massa dello smalto all'abrasione non superiore a 0,25 g., un assorbimento d'acqua non superiore allo 0,5% (per la porcellana dura) ed una resistenza a flessione non inferiore a 83 N/mm². (8,5 kgf./mm²).

Le dimensioni, le modalità di eventuali prove e la verifica della rispondenza alle caratteristiche fissate saranno eseguite nel rispetto delle norme citate.

- Vaso igienico all'inglese (tipo a cacciata) in porcellana vetrificata bianca da porre in opera con sigillature in cemento bianco o collanti a base di silicone, fissato con viti, borchie, guarnizioni e anello in gomma compresi i collarini metallici di raccordo con l'esalatore ed al tubo dell'acqua di lavaggio.
- Lavabo di porcellana vetrificata bianca da mettere in opera su mensole di sostegno completo di innesti alle tubazioni di adduzione e deflusso, scarico a pistone, sifone, raccorderie e gruppo miscelatore.
- Piatto doccia in porcellana vetrificata bianca posto in opera con piletta a griglia, tubazioni, raccorderie, gruppo miscelatore di comando e soffione per l'uscita dell'acqua.
- Cassetta di scarico in PVC retrostante il vaso relativo completa di regolazione entrata acqua, raccordi e tubazioni di collegamento, pulsante di manovra in plastica e relativi fissaggi.

Rubinetterie: tutte le caratteristiche delle rubinetterie dovranno corrispondere alla normativa vigente ed alle prescrizioni specifiche; dovranno avere resistenza a pressioni non inferiori a 15,2 bar (15 atm.) e portata adeguata.

Le rubinetterie potranno avere il corpo in ottone o bronzo (secondo il tipo di installazione) ed i pezzi stampati dovranno essere stati trattati termicamente per evitare l'incrudimento; tutti i meccanismi e le parti di tenuta dovranno avere i requisiti indicati e, salvo altre prescrizioni, le parti in vista dovranno essere trattate con nichelatura e cromatura in spessori non inferiori a 8 e 0,4 micron rispettivamente.

Materiali per impianti elettrici

Devono rispondere alle norme CEI ed alle tabelle di unificazione CEI-UNEL ove queste esistano.

Apparecchi e materiali per i quali è previsto il marchio IMQ devono essere muniti di tale contrassegno; così per i contrassegni CEI.

Non saranno in genere richieste prove per i materiali contrassegnati con il Marchio Italiano di qualità.

Condutture

Le cassette saranno provviste di marchio IMQ e risponderanno ai seguenti requisiti: in materiale plastico autoestinguento, grado di protezione meccanico IP40 se interne ed IP 55 se esterne, con coperchio fissato con viti autofilettanti in acciaio a passo rapido, sottoposto a trattamento di passivazione e viti in nylon a testa sferica per scatole a partire dalle dimensioni di 190x140mm.

Dovranno avere caratteristica di autoestinguenza con superamento positivo della prova al filo incandescente a 850°C.

I tubi avranno, in funzione del tipo di posa, le seguenti caratteristiche

- posa a vista: in materiale termoplastico autoestinguento tipo extrapesante; resistenza allo schiacciamento 400kg su 1dm di tubo, grado di protezione meccanico IP55;
- posa sottotraccia: in materiale termoplastico autoestinguento tipo pesante, grado di protezione meccanico IP40;
- cavidotti interrati, corrugati flessibili in polietilene a doppia parete, con sonda tiracavi, esecuzione conformi alle Norme CEI EN 61386 (CEI 23-80), con manicotti di giunzione, innesti nei pozzetti, fissaggio delle tubazioni con malta di cemento ove necessario, nastro segnacavi, protezione di tutta la tubazione con calcestruzzo di spessore pari ad almeno 5 cm.

I tubi dovranno essere conformi alle relative norme CEI e provvisti di marchio IMQ.

Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili, aventi tensione nominale U₀/U: 450/750 V, isolati in PVC non propagante l'incendio, conformi alla unificazione CEI-UNEL 35752 (prove e requisiti secondo la Norma CEI 20-22 per quanto riguarda la prova di non propagazione dell'incendio), designati attraverso la sigla: Cavo N07V-K 1xS, CEI-UNEL 35752; per i cavi flessibili unipolari, isolati in PVC, usati per posa fissa, entro canalizzazioni chiuse in qualsiasi tipo di ambiente, il raggio minimo di curvatura non sarà inferiore a 4 volte il diametro esterno e lo sforzo di trazione non supererà i 5 kg/mm², riferiti al conduttore di minor sezione. La temperatura caratteristica di funzionamento sarà di 70 °C.

Cavi unipolari e/o multipolari, sotto guaina di PVC con conduttori flessibili, aventi tensione nominale U₀/U 0.6/1 kV, isolati in gomma etilenpropilenica con modulo di qualità G7, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi, conformi alla unificazione CEI-UNEL 35375 (prove e requisiti secondo le norme CEI 20-22 e CEI 20-37 rispettivamente per quanto riguarda la prova di non propagazione dell'incendio e la determinazione della quantità di gas emessi durante la combustione), designati attraverso la sigla: Cavo FG7R-0,6/1kV 1xS, FG7OR-0,6/1kV nxS, CEI-UNEL 35375.

Il raggio minimo di curvatura non deve essere inferiore a 4 volte il diametro esterno. Lo sforzo di trazione non deve superare 50 N per millimetro quadrato di sezione del rame.

MODALITA' ESECUTIVE DEI LAVORI

Tracciamenti

Sono a carico dell'Impresa tutte le operazioni di tracciamento e livellazione: l'Impresa stessa assume la completa responsabilità della esecuzione dei tracciamenti delle opere secondo i disegni che la Direzione dei Lavori le consegnerà e resta inoltre responsabile della conservazione dei capisaldi di livellazione e dei picchetti che le saranno eventualmente affidati, sia prima che durante l'esecuzione dei lavori, fino al collaudo. I lavori dovranno essere sospesi, senza diritto a compenso, se ciò fosse dalla Direzione dei Lavori riconosciuto necessario per le verifiche che la stessa intenderà eseguire.

L'Impresa non potrà mai invocare a suo discarico le eventuali verifiche che fossero state eseguite dalla Direzione dei Lavori su opere erroneamente tracciate e resta in ogni caso obbligata all'esecuzione a sue spese di quanto la Direzione dei Lavori stessa riterrà di ordinare per la necessaria correzione, fino alla totale demolizione e ricostruzione delle opere stesse.

Demolizioni e rimozioni

Nelle demolizioni e rimozioni l'Impresa deve adottare tutte le precauzioni necessarie per salvaguardare le opere circostanti e per non deteriorare i materiali risultanti dalle demolizioni stesse, dei quali sia previsto l'utile reimpiego. Per le demolizioni e le rimozioni è vietato l'uso delle mine.

Quando per mancanza di puntellamenti e delle necessarie precauzioni venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti delle demolizioni prescritte le parti indebitamente demolite saranno ricostruite e rimesse in pristino a cura e spese dell'Impresa.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, dovranno essere con cura scalcinati, puliti, custoditi, trasportati e depositati nei luoghi indicati dalla Direzione stessa.

L'Impresa è responsabile di tutto il materiale riutilizzabile fino a quando non venga ricollocato in opera; all'Impresa stessa perciò sarà addebitato quel materiale che risulti mancante o comunque danneggiato.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni dovranno essere trasportati, a cura e spese dell'Impresa, in discariche autorizzate, poste a qualsiasi distanza.

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

Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei Lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore dell'Amministrazione.

Definizioni generali impianti

Ferme restando le disposizioni di carattere generale riportate negli articoli precedenti, gli impianti da realizzare si intendono costruiti a regola d'arte e dovranno pertanto osservare le prescrizioni del presente capitolato, dei disegni allegati, delle norme tecniche dell'UNI e della legislazione tecnica vigente.

Le caratteristiche di ogni impianto saranno così definite:

- a) dalle prescrizioni generali del presente capitolato;
- b) dalle prescrizioni particolari riportate negli articoli seguenti;
- c) dalle eventuali descrizioni specifiche aggiunte come integrazioni o come allegati al presente capitolato;
- d) da disegni, dettagli esecutivi e relazioni tecniche allegati al progetto.

Resta, comunque, contrattualmente fissato che tutte le specificazioni o modifiche apportate nei modi suddetti fanno parte integrante del presente capitolato.

Installazione degli impianti

Le imprese installatrici sono tenute ad eseguire gli impianti a regola d'arte utilizzando allo scopo materiali parimenti costruiti a regola d'arte. I materiali ed i componenti realizzati secondo le norme tecniche di sicurezza dell'Ente italiano di unificazione (UNI) nonché nel rispetto di quanto prescritto dalla legislazione tecnica vigente in materia, si considerano costruiti a regola d'arte.

Nel caso in cui per i materiali e i componenti gli impianti non siano state seguite le norme tecniche per la salvaguardia della sicurezza dell'UNI, l'installatore dovrà indicare nella dichiarazione di conformità la norma di buona tecnica adottata. In tale ipotesi si considerano a regola d'arte i materiali, componenti ed impianti per il cui uso o la cui realizzazione siano state rispettate le normative emanate dagli organismi di normalizzazione di cui all'allegato II della direttiva n. 83/189/Cee, se dette norme garantiscono un livello di sicurezza equivalente.

I supporti e gli ancoraggi delle tubazioni saranno eseguiti in profilati di acciaio (zincato o verniciato a scelta D.L.) tali da garantire un sicuro sostegno.

Tutti i supporti saranno realizzati in modo tale da impedire la trasmissione dei rumori e delle vibrazioni, garantendo la continuità dell'isolamento termico, la barriera a vapore della struttura, la libera dilatazione delle tubazioni.

L'acciaio, utilizzato per esempio per le staffature o/e le canalizzazioni, deve essere lavorato diligentemente, con maestria, regolarità di forme e precisazione di dimensioni, con particolare attenzione alle saldature, che dovranno essere senza sbavature. Ogni pezzo od opera completa in acciaio dovrà essere fornita a piè d'opera zincata a caldo. Per ogni opera, a richiesta della D.L., l'Appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinamenti ed a rilevare sul posto le misure esatte, essendo egli solo responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.

Modalità di realizzazione delle reti per trasporto fluidi

Le tubazioni dovranno essere collocate in opera seguendo il minor percorso consentito, compatibilmente con la funzionalità degli impianti.

Si dovrà ottimizzare il percorso delle tubazioni riducendo, il più possibile, il numero dei gomiti, giunti, cambiamenti di sezione e rendendo facilmente ispezionabili le zone in corrispondenza dei giunti, sifoni, pozzetti, ecc.; sono tassativamente da evitare l'utilizzo di spezzoni e conseguente sovrannumero di giunti.

Le tubazioni potranno essere poste sotto traccia od in vista: in quest'ultimo caso, particolare cura dovrà essere osservata affinché le lavorazioni (allineamenti, curve, fissaggi, saldature, ecc.) siano, sotto il profilo della rifinitura, di standard ineccepibile, qualitativamente elevato. Le tubazioni interrato dovranno essere adeguatamente sostenute da letti, massetti o selle.

La distanza tra le tubazioni e fra queste e le strutture dovranno essere tali da permettere la successiva coibentazione e/o manutenzione.

Nella posa in opera si dovrà tenere conto delle possibili dilatazioni termiche dei tubi, soprattutto nei collegamenti ai supporti ed agli ancoraggi e nell'attraversamento di murature. Le dilatazioni saranno preferibilmente assorbite dalle curve e dal tracciato dei tubi ed i compensatori di dilatazione, eventualmente necessari, saranno del tipo plurilamellare in acciaio inossidabile.

Nel passaggio attraverso muri e pavimenti, le tubazioni saranno protette da idonei controtubi e porteranno un collare in materiale elastico incombustibile che consenta scorrimenti ed assestamenti.

Nel caso di attraversamento di giunti strutturali saranno predisposti, nei punti appropriati, compensatori di dilatazione approvati dalla Direzione Lavori.

Prima della posa in opera, tutte le tubazioni dovranno venire accuratamente pulite sia all'esterno che all'interno.

Le tubazioni non interrato dovranno essere fissate con staffe o supporti di altro tipo in modo da garantire un perfetto ancoraggio alle strutture di sostegno.

L'Appaltatore dovrà fornire ed installare adeguate protezioni, in relazione all'uso ed alla posizione di tutte le tubazioni in opera e provvederà anche all'impiego di supporti antivibrazioni o spessori isolanti, atti a migliorare il livello di isolamento acustico.

Le tubazioni dovranno essere adeguatamente protette, dal punto di vista termico, al fine di ridurre le dispersioni di calore nelle tubazioni percorse da fluidi caldi e di ridurre gli ingressi di calore sulle tubazioni percorse da fluidi freddi, impedendo così anche la condensazione del vapore acqueo.

Nel caso di saldature, queste dovranno essere eseguite in modo capillare dopo il riscaldamento del raccordo e la spalmatura del decapante e risultare perfettamente uniformi.

Tutte le giunzioni saranno eseguite in accordo con le prescrizioni e con le raccomandazioni dei produttori per garantire la perfetta tenuta.

La protezione dalla corrosione dovrà essere effettuata nella piena osservanza delle norme vigenti.

Gli scavi dovranno essere eseguiti con particolare riguardo alla natura del terreno, al diametro delle tubazioni ed alla sicurezza durante le operazioni di posa. Il fondo dello scavo sarà sempre piano e, dove prescritto, le tubazioni saranno poste in opera su un sottofondo di sabbia di almeno 10 cm. di spessore su tutta la larghezza e lunghezza dello scavo.

Nel caso di prescrizioni specifiche per gli appoggi su letti di conglomerato cementizio o sostegni isolati, richieste di contropendenze e di qualsiasi altro intervento necessario a migliorare le operazioni di posa in opera, si dovranno eseguire le varie fasi di lavoro, anche di dettaglio, nei modi e tempi richiesti dalla Direzione Lavori.

Dopo le prove di collaudo delle tubazioni saranno effettuati i rinterrati sabbia per almeno 10 cm sopra le tubazioni e materiali provenienti dallo scavo, usando le accortezze necessarie ad evitare danneggiamenti delle tubazioni stesse e degli eventuali rivestimenti.

Tutte le condotte destinate all'acqua potabile, in aggiunta alle normali operazioni di pulizia, dovranno essere accuratamente disinfettate.

I diametri, i raccordi, le pendenze delle tubazioni in genere devono essere tali da garantire il libero deflusso dei fluidi in esse contenuti senza dare luogo ad ostruzioni o comunque a depositi che possano, col tempo, comprometterne la

funzione. Sono previste pendenze minime dello 0,5% per ogni tubazione, in modo tale che in caso di svuotamento dell'impianto non si verifichino inconvenienti dovuti al gelo.

In opportuni punti alti delle distribuzioni devono essere installati sistemi di sfogo aria, costituiti da barilotti e da valvoline di sfiato automatico o manuale.

Le tubazioni che attraversino strutture con determinate caratteristiche REI di resistenza al fuoco dovranno essere trattate in modo da mantenere detta caratteristica REI.

Particolare attenzione deve posta nel mettere in opera le tubazioni senza svergolamenti, sformature e ponendole ad opportuna distanza da porte e da altre aperture.

Non si possono realizzare tagli tali da causare indebolimenti delle strutture onde facilitare la posa in opera dei tubi.

Tutte le sbavature devono essere eliminate dai tubi prima della posa in opera. La piegatura dei tubi a freddo fino a 40 mm. di diametro deve essere realizzata utilizzando un piegatubi idraulico o meccanico. I tubi piegati che presentano pieghe, rughe ed altre deformazioni non saranno accettati.

Durante la posa in opera si avrà cura di chiudere temporaneamente le estremità aperte in modo da evitare l'ingresso di sostanze estranee. Nelle interruzioni delle fasi di posa è obbligatorio l'uso di tappi filettati o sistemi equivalenti per la protezione delle estremità aperte della rete. Lo stesso dicasi per le aperture delle apparecchiature.

Supporti ed ancoraggi

Tutte le tubazioni devono essere posate con supporti e staffe che ne permettano la dilatazione ed in modo che siano garantite le regolari pendenze e con spaziature sufficienti a consentire lo smontaggio e l'esecuzione del rivestimento isolante e devono essere opportunamente sostenute, con particolare riguardo ai punti di giunzione con valvole, pompe, batterie ecc., in modo che in nessun caso il peso delle stesse gravi sulle flange o giunzioni di collegamento.

I supporti e le staffe saranno realizzati, oltre che per sopportarne il peso previsto, in modo da consentire l'esatto posizionamento dei tubi in quota, le dilatazioni ed il bloccaggio in corrispondenza dei punti fissi, onde evitare condense e/o gocciolamenti. Essi devono essere installati con una spaziatura non superiore a 3 m; si deve inoltre prevedere un supporto a non più di 50 cm da ogni cambio di direzione.

Per il fissaggio di più tubazioni parallele sono accettati profilati in ferro a U o a C di adeguata sezione, eventualmente provvisti di supporti laterali, qualora le tubazioni siano poste su un piano verticale. Per le tubazioni singole si utilizzeranno collari regolabili del tipo a cerniera con vite di tensione o altri tipi di supporti.

In nessun caso saranno accettati sostegni di ferro piatto saldato al tubo o catene.

Gli ancoraggi dei tubi ai supporti e dei supporti alle strutture devono essere eseguiti nella maniera più adatta a far fronte a tutte le spinte ed i carichi cui sono soggetti. Gli ancoraggi devono esser tali da evitare danni al corpo di fabbrica o all'impermeabilizzazione della struttura.

Giunti di dilatazione

Negli impianti con reti di distribuzione a sviluppo limitato, le dilatazioni termiche delle tubazioni sono in genere assorbite dall'elasticità "naturale" delle reti stesse. Tale elasticità dipende prevalentemente dal numero e dal tipo di curve presenti nella rete che si deformano facilmente assorbendo in modo "naturale" l'allungamento e l'accorciamento delle tubazioni.

Le curve che meglio assorbono le dilatazioni sono quelle con diametro ridotto ed elevato raggio di curvatura. Al contrario, negli impianti a grande sviluppo, si deve provvedere alla messa in opera di appositi compensatori di dilatazione che possono essere di tipo naturale o artificiale. I compensatori naturali, sono ottenuti con tratti rettilinei e con curve delle stesse tubazioni che costituiscono le reti di distribuzione. I più comunemente usati sono quelli con forma geometrica a U, L e Z. I compensatori artificiali sono invece dispositivi meccanici, deformabili con facilità, appositamente costruiti per assorbire le dilatazioni termiche delle tubazioni. Commercialmente sono disponibili nei seguenti tipi:

1. in gomma;
2. a soffiutto metallico;
3. a telescopio;
4. a tubo flessibile.

Nelle distribuzioni, nel collegamento dei tubi ai supporti e negli ancoraggi si deve tenere conto delle dilatazioni dei tubi. Prima dell'inizio dei relativi lavori si deve eseguire il calcolo dei giunti di dilatazione e dei relativi punti fissi. La pressione nominale dei compensatori non deve mai essere inferiore a PN 10 e comunque adeguata alle condizioni di temperatura e pressione del fluido.

Prescrizioni per l'esecuzione di impianti idrosanitari

Tutti gli impianti idrosanitari e di scarico dovranno osservare le suddette prescrizioni.

Sistema di distribuzione: il sistema di distribuzione sarà del tipo a pressione proveniente direttamente dall'acquedotto ed intercettabile all'ingresso del lotto.

Nella fase di esecuzione l'Appaltatore dovrà eseguire tutti i fori e le asole da realizzare nei getti per il passaggio delle varie tubazioni.

Reti di distribuzione: si dovranno prevedere le seguenti reti:

- a) reti di distribuzione acqua fredda per uso igienico ai vari apparecchi;
- b) reti di distribuzione acqua calda per uso igienico;
- c) reti di ricircolo.

Tutte le tubazioni per le reti dovranno essere di polietilene reticolato e polietilene multistrato.

Le tubazioni dell'acqua fredda saranno coibentate con guaina in elastomero espanso di adeguato spessore; le tubazioni dell'acqua calda e del ricircolo saranno coibentate come sopra indicato, negli spessori conformi alla normativa vigente sui consumi energetici.

Le tubazioni verticali ed orizzontali dovranno essere sostenute da staffe e nell'attraversamento di pavimenti o pareti dovranno essere protette con idoneo materiale incombustibile per evitare il passaggio del fuoco.

Sulla sommità delle colonne montanti dovranno installarsi barilotti ammortizzatori in acciaio zincato e dovrà essere assicurata la continuità elettrica delle tubazioni nei punti di giunzione, derivazione ed installazione di valvole.

Le tubazioni, prima del montaggio della rubinetteria, dovranno essere lavate internamente per asportare i residui della lavorazione.

Per l'acqua calda ad uso igienico è richiesta una rete di alimentazione ad una temperatura di 48°C.

Le diramazioni di scarico avranno pendenze non inferiori all'1,5% ed angoli di raccordo di 45°; tutti i collegamenti, giunti e saldature dovranno essere a perfetta tenuta idraulica.

Tutti i sifoni a pavimento saranno posti in opera in piano perfetto con il pavimento e raccordati senza difetti di alcun genere.

Ogni colonna dovrà avere il diametro costante e sarà dotata, alla base di tappo di ispezione. Tale colonne saranno collegate, con tubi della stessa tipologia, ai pozzetti di linea necessari al collegamento con la rete fognaria.

Tutte le colonne di scarico saranno opportunamente coibentate per l'abbattimento dei rumori. I fori di passaggio della colonna sulla copertura dovranno essere protetti con converse di materiale idoneo adeguatamente raccordate all'impermeabilizzazione.

Il collegamento alla colonna di scarico sarà diretto per i vari sanitari.

Apparecchi igienici e rubinetteria: gli apparecchi sanitari saranno posti in opera nei modi indicati dalla Direzione dei Lavori e le eventuali diversità dai disegni di progetto non costituiranno alcuna ragione per la richiesta di compensi speciali.

Gli apparecchi a pavimento verranno fissati con viti di acciaio su tasselli, non di legno, predisposti a pavimento; salvo disposizioni particolari, è vietato il fissaggio di tali elementi con malte od altri impasti.

Caratteristiche di allaccio di apparecchi igienici: tutti gli allacci degli apparecchi igienici dovranno essere predisposti a valle delle valvole di intercettazione situate nel locale di appartenenza degli apparecchi stessi e dovranno comprendere:

- a) le valvole di intercettazione;
- b) le tubazioni in multistrato per distribuzione acqua calda e fredda;
- c) il rivestimento delle tubazioni acqua calda con guaina isolante in materiale sintetico espanso autoestinguento;
- d) spessore dell'isolante conforme alla normativa vigente;
- e) tubazioni di scarico in polietilene ad alta densità fino alla colonna principale di scarico.

Le rubinetterie, a valvola o saracinesca, di rete e le rubinetterie degli apparecchi sanitari dovranno permettere il deflusso della quantità d'acqua richiesta, alla pressione fissata, senza perdite o vibrazioni.

Nella esecuzione dei montaggi dovrà essere posta la massima cura affinché l'installazione delle rubinetterie, apparecchiature, accessori, pezzi speciali, staffe di ancoraggio, ecc. avvenga in modo da evitare il formarsi di sporgenze ed affossamenti nelle superfici degli intonaci e dei rivestimenti e che la tenuta sia perfetta.

Prescrizioni per l'installazione degli impianti elettrici accessori

Norme tecniche

Gli impianti oggetto dell'appalto dovranno essere realizzati in stretta osservanza delle Leggi, decreti, regolamenti, norme in vigore al momento dell'esecuzione stessa, anche se non espressamente menzionate.

Si richiamano, in particolare:

- Legge 01/03/68 n. 186 " Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiatura, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici";
- Legge 18/10/1977 n.791 "Attuazione delle direttive CEE 72/23 relative alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico";
- Legge 9/01/89 n. 13, "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità e la visitabilità degli edifici privati.
- D.M. 14/06/89 n. 236, "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia pubblica sovvenzionata e agevolata.

Decreto 22 gennaio 2008 n.37: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quarterdecies, comma 13, lettera

a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli

impianti all'interno degli edifici;

- D.M. 20/02/1992 "Approvazione del modello di dichiarazione di conformità alla regola dell'arte di cui all'art. 7 del regolamento di attuazione della legge 46/90";
 - D.M. 23/5/1992 n.314 "Regolamento recante disposizioni di attuazione della legge 28 Marzo 1991, n. 109, in materia di allacciamenti e collaudi degli impianti telefonici interni";
 - DL 476/92 Attuazione di direttive CEE relative alla compatibilità elettromagnetica;
 - D.P.R. 380/2001: "Testo Unico in materia Edilizia";
 - D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81: "Testo unico sulla sicurezza del lavoro";
- e successive modifiche ed integrazioni.

Norme

- CEI EN 61936-1 (Classificazione CEI 99-2): impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- CEI EN 50522 (Classificazione CEI 99-3): Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in corrente alternata.
- CEI EN 50522:2011-03 (Classificazione CEI 99-3)
- CEI EN 61936-1:2011-03 (Classificazione CEI 99-2)
- CEI 11-17: Impianti di produzione, trasporto e di distribuzione dell'energia elettrica. Linee in cavo
- CEI EN 60909 (Classificazione CEI 11-25): Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi a corrente alternata
- CEI 11-28: Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali e bassa tensione.
- CEI 99-5:2015-07: Guida per l'esecuzione degli impianti di terra delle utenze attive e passive connesse ai sistemi di distribuzione con tensione superiore a 1 kV in c.a.
- CEI 17-13/1: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte I: prescrizioni per apparecchiatura di serie (AS) e non di serie (ANS)
- CEI 17-13/3: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte tre: 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 (ADS)
- CEI 20-40: Guida per l'uso dei cavi a bassa tensione
- CEI EN 50085-2-1: Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche - parte 2-1_ Sistemi di canali e di condotti per montaggio a parete e a soffitto
- CEI EN 50085-2-2 (CEI 23-104): Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche - parte 2-2_ Prescrizioni particolari per sistemi di canali e di condotti per montaggio sottopavimento, a filo pavimento o sopra-pavimento
- CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87): Atmosfere esplosive_Parte 10-1: Classificazione dei luoghi. Atmosfere esplosive per la presenza di gas
- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiori a 1.000 V in corrente alternata e a 1.500 V in corrente continua.
- CEI 64-12: Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
- Guida CEI 64-14: Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori
- CEI/UNEL 35024/1: Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua Portate di corrente in regime permanente per posa in aria
- CEI/UNEL 35014/1;

L'esecuzione delle opere sarà eseguita nel rispetto delle normative suddette, di quanto specificato negli elaborati grafici progettuali e nelle presenti prescrizioni tecniche.

Il rispetto della "regola d'arte" riguarderà oltre che le modalità di installazione, anche la qualità e le caratteristiche del materiale adoperato.

Connessioni Entro quadri elettrici

Connessioni e cablaggio dei quadri: le connessioni dei conduttori agli interruttori di protezione dovranno essere eseguite con tubetti terminali per le sezioni accettate dagli interruttori modulari, per le sezioni superiori con morsetti a compressione e' opportuno che il cablaggio a monte degli interruttori sia eseguito con pettini prefabbricati di idonea sezione; e' ammesso l'uso di puntali preisolati per i circuiti di comando. Il cablaggio dei quadri dovrà essere eseguito con canaletta ampiamente dimensionate; i conduttori dovranno essere contrassegnati con opportuni indicatori, il quadro dovrà essere completo di schema unifilare, schemi funzionali, di montaggio e di targhette indicatrici. L'onere per stesura degli schemi, in relazione alle apparecchiature impiegata e' a carico della Ditta aggiudicataria. Entro cassette

Le connessioni dovranno essere eseguite esclusivamente in scatole di derivazione, dovranno essere utilizzati morsetti marchiati IMQ di adeguate dimensioni; le scatole di derivazione dovranno essere ampiamente dimensionate in

modo da garantire lo smaltimento del calore e una razionale disposizione delle connessioni per successivi interventi; le connessioni dovranno essere eseguite senza riduzione di sezione dei conduttori.

Grado di protezione meccanico

Il grado di protezione IP55 dovranno essere ottenuti con l'uso di adeguati accessori.

Protezione dalle sovracorrenti

I dispositivi di protezione saranno normalmente costituiti da interruttori magnetotermici, magnetotermici-differenziali, di adeguato potere di interruzione e caratteristica; l'adozione di protezione con fusibili dovrà essere concordata con la Direzione Lavori. Anche le parti di impianto in bassissima tensione dovranno essere protette dalle sovracorrenti.

Protezione dai contatti indiretti

Sarà costituita da protezioni differenziali coordinate con l'impianto di messa a terra. L'impresa dovrà verificare la bontà e l'efficienza delle protezioni differenziali esistenti e dell'impianto di terra esistente.

Condutture

Tutti gli accessori previsti nella linea di produzione del costruttore del canale dovranno essere utilizzati: sono esclusi tagli, rappezamenti se non necessari a causa della mancanza dell'accessorio necessario da parte della Ditta produttrice. Eventuali superfici non perfettamente idonee all'installazione dei canali dovranno essere opportunamente raddrizzate a cura e spese dell'Appaltatore.

I cavi all'interno delle cassette dovranno essere contrassegnati con il numero di circuito o di linea mediante apposito metodo approvato dalla Direzione Lavori.

Sono compresi tutti gli oneri per le opere murarie: rotture, ripristino, finitura, tinteggiatura.

Tracciature

Prima dell'esecuzione delle condutture, sia a vista che sotto intonaco, si procederà alla tracciatura dei percorsi. Tutte le tracciature che restano in vista dopo l'esecuzione delle opere, saranno accuratamente cancellate.

Collaudo definitivo degli impianti

Il collaudo definitivo dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti alle condizioni del progetto, alle specifiche del presente Capitolato ed alle disposizioni, anche in variante, eventualmente impartite.

Le prove e misure da effettuare sono quelle evidenziate nelle norme CEI e/o UNI e/o IEC per le diverse tipologie di impianto.

Limiti di rumorosità ed emissioni sonore

Nei singoli ambienti, il livello di rumorosità raggiunto ad impianti funzionanti non dovrà in nessun caso superare i valori limiti stabiliti dal DPCM del 14-11-1997.

La scelta delle singole apparecchiature dovrà essere coordinata in modo tale da garantire nei relativi ambienti serviti dall'impianto un livello di pressione sonora residuo contenuto entro i limiti stabiliti dalla Legge n.447 del 26-10-1995 e dal D.Leg.vo n. 81 del 09-04-2008.

Si dovranno, pertanto, interfacciare efficacemente i vari fornitori della componentistica preselezionata, in modo tale da coordinare le singole ed effettive caratteristiche acustiche, nel contesto di un sistema tale da garantire prestazioni certificabili e in linea con i valori stabiliti da leggi regolamenti locali e comunque tali da non creare contenzioso con il vicinato o i lavoratori.

Le fonti di rumore negli impianti di riscaldamento ed idrosanitario vanno eliminate sia con un'esecuzione "a regola d'arte" che con una scelta accurata delle apparecchiature sulla base delle indicazioni fornite nel seguito.

Le emissioni sonore e relativi problemi connessi dovranno essere minimizzate mediante opportune scelte impiantistiche ed accorgimenti di installazione. Per quanto riguarda la rumorosità degli impianti che si propaga agli ambienti di terzi si dovrà fare riferimento a quanto indicato dalla legislazione vigente. Sono attualmente in vigore il DPCM 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" e il DPCM 5 dicembre 1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi". Dovranno essere inoltre rispettate le locali normative igienico sanitarie in materia.

Riduzione delle trasmissioni di rumore

La scelta accurata, sotto il profilo meccanico e fluidodinamico, delle apparecchiature dovrà avvenire in modo da contenere al massimo le vibrazioni che essi trasmettono al fabbricato attraverso i basamenti, le condotte e le tubazioni.

Riduzione del rumore prodotto da reti di condotte e di tubazioni

Allo scopo di ridurre il rumore prodotto da condotte e tubazioni che convogliano fluidi, il progetto prevede che la velocità dell'acqua non superi mai $1,5\pm 2$ m/s, nemmeno in corrispondenza delle riduzioni di sezione, rappresentate da valvole e rubinetti. Qualora si rendesse necessario superare detti limiti nelle condotte che trasportano liquidi si provvederà all'inserimento di manicotti elastici posti tra i rubinetti e le tubazioni. Sarà comunque opportuno, nelle tubazioni dell'acqua, impiegare opportuni rompigetto accoppiando tale provvedimento a quello dianzi indicato. Per l'eliminazione del colpo d'ariete nella rete idrica, qualora non fosse possibile eliminarlo attraverso l'installazione di rubinetti a chiusura progressiva, saranno montati dei barilotti assorbitori. Per eliminare gli scricchiolii che si manifestano, in conseguenza

della dilatazione termica delle tubazioni, in corrispondenza dei collari di fissaggio e degli attraversamenti murali, in tali punti dovranno essere inserite guarnizioni elastiche, perfettamente aderenti, al fine di consentire piccoli movimenti ed evitare la trasmissione delle vibrazioni.

Riduzione del rumore causato dagli apparecchi sanitari

Alla riduzione del rumore causato dagli apparecchi sanitari si provvederà evitando di collegare rigidamente i rubinetti alle tubazioni, montando i sanitari su solette galleggianti o supporti elastici. Le cassette di cacciata saranno scelte con rubinetti a sezione, la più grande possibile e con vasca in plastica, per ridurre il fischio del rubinetto e il rumore causato dalla caduta dell'acqua. Si dovrà, altresì, provvedere al collegamento dell'uscita dei sifoni alla rete di ventilazione. I rumori prodotti dalle apparecchiature e trasmessi all'esterno non dovranno superare i limiti massimi previsti dal D.P.C.M. 1 marzo 1991 (G.U. 8 marzo 1991, n. 57). Oltre ai limiti massimi in assoluto, si dovrà curare che non siano superati anche gli incrementi di 5 dB (A) in periodo diurno e di 3 dB(A) in periodo notturno, per i livelli sonori esterni conseguenti all'entrata in funzione delle apparecchiature.

Opere accessorie

Le opere accessorie comprendono la taratura e bilanciamento degli impianti, la redazione della documentazione finale, oneri per l'allacciamento ai servizi a rete, eventuali by pass, opere provvisorie, ed ogni onere ed accessorio per il corretto funzionamento degli impianti.

VERIFICHE, CERTIFICAZIONI E COLLAUDO DELLE OPERE

Generalità

Per la certificazione e il collaudo delle opere si applica il Decreto n. 37/2008 e la normativa tecnica di riferimento.

La Ditta Appaltatrice è tenuta ad eseguire tutte le prove e verifiche previste dalle Norme fra cui in particolare quelle di seguito indicate e certificarne, con la Dichiarazione di Conformità di cui all'art. 7 del DM 22/01/2008 n. 37, l'avvenuta esecuzione allegando i verbali di prova.

Inoltre, per le verifiche in corso d'opera e per quelle ad ultimazione dei lavori, la Ditta Appaltatrice è tenuta a mettere a disposizione apparecchiature e strumenti di misura, ed a fornire l'adatta mano d'opera senza poter perciò pretendere compensi non esplicitamente specificati, per eseguire e/o ripetere quelle prove che la Direzione lavori, a suo insindacabile giudizio, deciderà di fare dall'inizio dei Lavori al loro Collaudo.

Per le operazioni di collaudo ci si avvarrà delle norme UNI vigenti, ove presenti, e delle modalità di collaudo previste dagli enti preposti (ISPESL, ASS, VV.F. ecc.), nonché dalle indicazioni impartite dalla Direzione Lavori; tutta la documentazione necessaria alla corretta esecuzione del collaudo, incluse relazioni sulle misurazioni e sulle operazioni effettuate, sarà prodotta a cura e spese dall'Appaltatore in triplice copia. Inoltre il costo di tutte le operazioni di collaudo, incluso eventuale nolo di apparecchiature, strumenti, personale specializzato saranno a carico dell'Appaltatore. Indipendentemente dai controlli da effettuarsi da parte degli Enti preposti, verranno eseguite opportune verifiche di regolare funzionamento e conformità alla vigente normativa.

Verifiche in corso d'opera

Durante l'esecuzione dei lavori si dovranno eseguire le verifiche e le prove preliminari di cui appresso:

- a) verifica della qualità dei materiali approvvigionati;
- b) prova preliminare di tenuta a caldo e di dilatazione;
- c) verifica del montaggio degli apparecchi e della relativa esecuzione in modo da garantire la perfetta tenuta delle giunzioni e la totale assenza di qualunque tipo di inconveniente;
- e) verifica per accertare il regolare funzionamento degli impianti completati di ogni particolare; tale prova potrà essere eseguita dopo che siano completamente ultimati tutti i lavori e le forniture.

Le verifiche e le prove di cui sopra, eseguite a cura e spese dell'Appaltatore, verranno eseguite dalla Direzione dei Lavori in contraddittorio con l'Appaltatore stesso, restando quest'ultimo, anche nel caso di esito favorevole delle prove indicate, pienamente responsabile dei difetti o delle imperfezioni degli impianti installati fino al termine del periodo di garanzia.

Prova in pressione delle condutture

Prima di iniziare l'applicazione dei materiali isolanti e prima della chiusura delle tracce, le condutture convoglianti fluidi in pressione saranno collaudate idraulicamente e provate a tenuta.

Le pressioni di prova, durante il collaudo, saranno di 1,5-2 volte superiori a quelle di esercizio, e comunque non inferiori a quanto indicato dalle normative in materia, e la lettura sul manometro verrà effettuata nel punto più basso del circuito. La pressione dovrà rimanere costante per almeno 24 ore consecutive entro le quali non dovranno verificarsi difetti o perdite di qualunque tipo; nel caso di imperfezioni riscontrate durante la prova, l'Appaltatore dovrà provvedere all'immediata riparazione dopo la quale sarà effettuata un'altra prova e questo fino all'eliminazione di tutti i difetti dell'impianto.

Le tubazioni per l'acqua verranno collaudate come sopra indicato, procedendo per prove su tratti di rete ed infine sull'intero circuito; le tubazioni del gas e quelle di scarico verranno collaudate, salvo diverse disposizioni, rispettivamente ad aria e acqua con le stesse modalità descritte al comma precedente.

Dopo tale prova le tubazioni saranno soffiate e lavate: ciò allo scopo di eliminare grasso, corpi estranei ecc., per un periodo sufficiente per garantire che tutto il sistema sia pulito e privo d'acqua, onde evitare l'eventuale pericolo di gelo.

Prova in pressione dei condotti scarico fumi caldaie

I condotti di scarico fumi delle caldaie dovranno essere provati a pressione non inferiore a 200 mbar secondo normativa UNI vigente.

Verifica delle emissioni di rumore

Negli ambienti destinati al soggiorno delle persone, il livello di rumore durante il funzionamento degli impianti non dovrà superare, salvo specifiche più restrittive per locali od edifici particolari, imposte per Capitolato o per Legge, il valore di 40 db (A).

Saranno ammessi valori più elevati, sino a 50 db (A), soltanto per rumori di durata molto breve, quali quelli generati da scarichi, rubinetti di cacciata, ecc.

I livelli di rumore saranno rilevati adoperando la curva di ponderazione A ed il rumore più elevato ("slow") per la costante di tempo del fonometro. Strumentazione, modalità e criteri di misura I fonometri da impiegarsi per il rilievo del rumore devono avere caratteristiche conformi a quelle indicate per i "fonometri di precisione" dall'International Electrotechnical Commission" (IEC), standard 651 tipo 1, oppure dall'"American National Standards Institute" (ANSI), S1.4-1971 tipo 1. Il fonometro deve essere dotato di batteria di filtri a bande di ottava di frequenze centrali: 31.5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000; Hz.

Il fonometro deve essere tarato mediante rilevazione all'inizio ed al termine di ogni serie di rilievi.

Modalità generali di misura del rumore interno. Viene qui preso in esame il rumore proveniente da sorgenti interne all'edificio, sede del locale disturbato. Il rumore va misurato secondo le prescrizioni della norma UNI 8199 ed in particolare collocando il microfono nelle posizioni in cui la zona viene maggiormente utilizzata, con specifico riferimento alle funzioni del locale stesso, ad almeno 1 m dalle pareti, ad altezza di 1,20 m dal pavimento, in modo da consentire una valutazione del livello sonoro all'interno dell'ambiente, significativo ai fini dell'individuazione del suo valore massimo. Per ridurre od evitare i disturbi alle onde stazionarie è opportuno eseguire almeno 3 rilievi ruotando il microfono su archi di circonferenza di sviluppo di $\pm 0,5$ m nei due sensi.

Rumore di fondo. Si definisce rumore di fondo il livello sonoro (prodotto anche dai rumori esterni) che, misurato nei tempi di normale utilizzo del locale, con l'impianto non in funzione, è superato per il 90% del tempo di osservazione, nelle posizioni di misura.

Limiti di accettabilità del livello sonoro. In ottemperanza a quanto previsto dalla legge n. 447/95 e dai dispositivi attuativi di cui al DPCM 14.11.97 e 05.12.97, il livello sonoro nei locali occupati dalle persone, misurato con gli impianti in funzione, non dovrà superare i limiti, misurati entrambi sulla scala "A" (con locale mediamente arredato ed in condizioni di uso normale). Nel caso in cui tali valori vengano superati, l'Appaltatore dovrà provvedere ad eseguire, senza alcun onere per la Committente, tutte quelle opere di riduzione del rumore generato dagli impianti (antivibranti, silenziatori ecc..) necessari a ridurre il livello sonoro entro i limiti prefissati.

Certificazione e collaudo delle opere

L'impresa dovrà mettere a disposizione personale, attrezzi, apparecchiature e strumenti che si dovessero rendere necessari per l'effettuazione di verifiche e prove durante i lavori ed al loro termine, senza aver diritto a maggiori compensi.

Al termine dei lavori si dovrà provvedere alle seguenti verifiche:

Rispondenza degli impianti alle disposizioni di legge e norme vigenti, in particolare alle norme richiamate nel capitolato speciale d'appalto;

Esami a vista

- Verifica isolamento termico
- Verifica del corretto ancoraggio delle linee, delle macchine, delle canalizzazioni e dei diversi elementi
- Controllo idoneità materiali
- Controllo delle sezioni e delle linee
- Controllo della conformità delle opere al capitolato/progetto

Prove e misure strumentali

I collaudi strumentali comprendono:

- Prova in pressione dei circuiti
- Prove di funzionamento delle apparecchiature
- Prove di intervento dei dispositivi di regolazione e controllo
- Prove di funzionamento
- Verifica del collegamento a terra di apparecchiature e verifica collegamenti equipotenziali

Documentazione tecnica

Al termine dei lavori la Ditta Fornitrice dovrà consegnare una copia dei disegni con le eventuali modifiche apportate in corso d'opera, oltre a tutta la documentazione prevista per ogni elemento dell'impianto (manuali d'uso e manutenzione, certificazioni, ecc.).

Garanzia degli impianti

Le garanzie sugli impianti sono quelle stabilite dalle vigenti normative e da eventuali pattuizioni contrattuali.

Localizzazione delle opere:

La posizione di apparecchiature e tubazioni e lo sviluppo di queste ultime sono deducibili dagli elaborati di progetto, in particolare disegni e relazione di calcolo.

Tutti gli articoli che si riferiscono alle lavorazioni sopra descritte sono esposti nell'elenco prezzi unitari che costituisce parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto.

Adempimenti per la conformità ai Requisiti del PNRR

DNSH – CAM Criteri Ambientali Minimi 2022

RAPPORTI CON LA DIREZIONE LAVORI PER LA SPECIFICITA' DELL'INTERVENTO

Il Direttore dei Lavori (DL) riceve dal RUP disposizioni di servizio sulle basi definite nel DIP Documento di Indirizzo della Progettazione ed Esecuzione Lavori. Mediante quest'ultimo impartisce le indicazioni occorrenti a garantire la regolarità dei lavori, fissa l'ordine da seguirsi nella loro esecuzione, quando questo non sia regolato dal contratto.

Fermo restando il rispetto delle disposizioni di servizio impartite dal RUP, il Direttore dei Lavori (DL) opera in autonomia in ordine al controllo tecnico, contabile e amministrativo dell'esecuzione dell'intervento.

Nell'ambito delle disposizioni di servizio impartite dal RUP al Direttore dei Lavori (DL) resta di competenza l'emanazione di ordini di servizio all'esecutore in ordine agli aspetti tecnici ed economici della gestione dell'appalto.

Nei casi in cui non siano utilizzati strumenti informatici per il controllo tecnico, amministrativo e contabile dei lavori, gli ordini di servizio dovranno comunque avere forma scritta e l'esecutore dovrà restituire gli ordini stessi firmati per avvenuta conoscenza. L'esecutore è tenuto ad uniformarsi alle disposizioni contenute negli ordini di servizio, fatta salva la facoltà di iscrivere le proprie riserve.

Il Direttore dei Lavori (DL) controlla il rispetto dei tempi di esecuzione dei lavori indicati nel cronoprogramma allegato al progetto esecutivo e dettagliato nel programma di esecuzione dei lavori a cura dell'appaltatore.

Il Direttore dei Lavori (DL), oltre a quelli che può disporre autonomamente, esegue, altresì, tutti i controlli e le prove previsti dalle vigenti norme nazionali ed europee, dal Piano d'azione Nazionale per la sostenibilità ambientale (PAN GPP) dei consumi della pubblica amministrazione e dal capitolato speciale d'appalto.

Di seguito si illustrano gli articoli e gli allegati del codice dei contratti pubblici 2023 riguardanti le novità in materia ambientale, e precisamente:

- **Articolo 57.** Clausole sociali del bando di gara e degli avvisi e criteri di sostenibilità energetica e ambientale
- **Articolo 95.** Cause di esclusione non automatica.
- **Articolo 104** Avvalimento.
- **Articolo 106.** comma 8 Garanzie per la partecipazione alla procedura.
- **Articolo 107** - Principi generali in materia di selezione
- **Articolo 185.** Criteri di aggiudicazione
- **ALLEGATO I.7** Contenuti minimi del quadro esigenziale, del documento di fattibilità delle alternative progettuali, del documento di indirizzo della progettazione, del progetto di fattibilità tecnica ed economica e del progetto esecutivo
- **ALLEGATO I.14** Criteri di formazione ed aggiornamento dei prezzari regionali
- **ALLEGATO II.13** Certificazioni e marchi rilevanti ai fini della riduzione della garanzia

Il Direttore dei Lavori (DL) e/o il Direttore Operativo (OP) deve accettare preventivamente i materiali in ingresso al cantiere secondo le disposizioni delle NTC 2018.

Il Controllo avverrà mediante Piano di Approvvigionamento messo a disposizione dalla Impresa Appaltatrice e può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere o che per qualsiasi causa non risultano conformi alla normativa tecnica, nazionale o dell'Unione europea, alle caratteristiche tecniche indicate nei documenti allegati al contratto, con obbligo per l'esecutore di rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese; in tal caso il rifiuto è trascritto sul giornale dei lavori o, comunque, nel primo atto contabile utile.

Ove l'esecutore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'esecutore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio. L'accettazione definitiva dei materiali e dei componenti si ha solo dopo la loro posa in opera. Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'esecutore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo.

Il Direttore dei Lavori (DL) e/o il Direttore Operativo (OP) o l'organo di collaudo dispongono prove o analisi ulteriori rispetto a quelle previste dalla legge o dal capitolato speciale d'appalto finalizzate a stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti e ritenute necessarie dalla stazione appaltante, con spese a carico dell'esecutore.

Materiali previsti dal progetto sono campionati e sottoposti all'approvazione del direttore dei lavori, completi delle specifiche tecniche di riferimento, Etichette Verdi (Tipo I-II-III) e di tutte le Certificazioni (emesse da Organizzazioni di parte terza Accreditate) in grado di giustificarne le prestazioni, con congruo anticipo rispetto alla messa in opera mediante il sopra citato Piano di Approvvigionamento.

Il Direttore dei Lavori (DL) e/o il Direttore Operativo (OP) verifica altresì il rispetto delle norme in tema di sostenibilità ambientale (DNSH e CAM 2022), tra cui le modalità poste in atto dall'esecutore in merito al riuso di materiali di scavo e al riciclo di ogni tipologia di materiale entro lo stesso confine di cantiere.

Direttore dei Lavori (DL) e/o il Direttore Operativo (OP) accerta che i documenti tecnici, prove di cantiere o di laboratorio, certificazioni basate sull'analisi del ciclo di vita LCA - LCC del prodotto e/o requisiti DNSH e CAM relativi a materiali, lavorazioni e apparecchiature impiantistiche rispondano ai requisiti di cui al Piano d'azione nazionale per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione.

Il Direttore dei Lavori (DL) e/o il Direttore Operativo (OP) esegue le seguenti attività di controllo:

- controlla l'effettiva applicazione del principio del **DNSH** così come previsto nel progetto, evidenziando eventuali problematiche riscontrate durante le lavorazioni;
- controlla e verifica l'utilizzo di materiali e prodotti caratterizzati da un basso impatto ambientale valutati in termini di analisi dell'intero ciclo di vita LCA -LCC e/o **CAM**
- in caso di risoluzione contrattuale, cura, su richiesta del RUP, la redazione dello stato di consistenza dei lavori già eseguiti, l'inventario di materiali, macchine e mezzi d'opera e la relativa presa in consegna;
- fornisce indicazioni al RUP per l'irrogazione delle penali da ritardo previste nel contratto, nonché per le valutazioni inerenti la risoluzione contrattuale ai sensi dell'articolo 122 e 190 del Codice 36/2023;
- accerta che si sia data applicazione alla normativa vigente in merito al deposito dei progetti strutturali delle costruzioni e che sia stata rilasciata la necessaria autorizzazione in caso di interventi ricadenti in zone soggette a rischio sismico;
- determina in contraddittorio con l'esecutore i nuovi prezzi delle lavorazioni e dei materiali non previsti dal contratto;

- redige apposita relazione laddove avvengano sinistri alle persone o danni alla proprietà nel corso dell'esecuzione di lavori e adotta i provvedimenti idonei a ridurre per la stazione appaltante le conseguenze dannose;
- redige processo verbale alla presenza dell'esecutore dei danni cagionati da forza maggiore, al fine di accertare:
 - lo stato delle cose dopo il danno, rapportandole allo stato precedente;
 - le cause dei danni, precisando l'eventuale causa di forza maggiore;
 - l'eventuale negligenza, indicandone il responsabile;
 - l'osservanza o meno delle regole dell'arte e delle prescrizioni del direttore dei lavori;
 - l'eventuale omissione delle cautele necessarie a prevenire i danni.

Il Direttore dei Lavori (DL) effettua il controllo della spesa legata all'esecuzione dell'opera o dei lavori, attraverso la compilazione con precisione e tempestività dei documenti contabili, che sono atti pubblici a tutti gli effetti di legge, con i quali si realizza l'accertamento e la registrazione dei fatti producenti spesa.

PROGRAMMA DI ESECUZIONE DEI LAVORI

PIANO DI QUALITÀ_ AMBIENTE DI COSTRUZIONE E DI INSTALLAZIONE

Entro 15 giorni dalla consegna dei lavori, l'appaltatore presenterà alla Direzione dei lavori una proposta di programma di esecuzione dei lavori, di cui all'art. 43 comma 10 del d.P.R. n. 207/2010 e all'articolo 1, lettera f) del d.m. 49/2018 (in vigore e richiamato all'art. 1.3.3 Applicazione dei CAM 2022), elaborato in coerenza con il cronoprogramma predisposto dalla stazione appaltante, con l'offerta tecnica presentata in gara e con le obbligazioni contrattuali, in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa, in cui siano graficamente rappresentate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle scadenze contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento.

Entro dieci giorni dalla presentazione, la Direzione dei lavori d'intesa con la stazione appaltante comunicherà all'appaltatore l'esito dell'esame della proposta di programma; qualora esso non abbia conseguito l'approvazione, l'appaltatore entro 10 giorni, predisporrà una nuova proposta oppure adeguerà quella già presentata secondo le direttive che avrà ricevuto dalla Direzione dei lavori.

Decorsi 10 giorni dalla ricezione della nuova proposta senza che il Responsabile del Procedimento si sia espresso, il programma esecutivo dei lavori si darà per approvato fatte salve indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

La proposta approvata sarà impegnativa per l'appaltatore che dovrà rispettare i termini previsti, salvo modifiche al programma esecutivo in corso di attuazione per comprovate esigenze non prevedibili che dovranno essere approvate od ordinate dalla Direzione dei lavori.

Entro 10 giorni ai sensi dell'art. 43, comma 4 del d.P.R. n. 207/2010 (in vigore e richiamato all'art. 1.3.3 Applicazione dei CAM 2022), l'appaltatore ha l'obbligo di redigere e consegnare alla Direzione dei Lavori per l'approvazione, di un Piano di Qualità_Ambiente di Costruzione e di Installazione, ovvero il Piano di Qualità_Ambiente che prevede, pianifica e

programma le condizioni, sequenze, modalità, strumentazioni, mezzi d'opera e fasi delle attività di controllo da svolgersi nella fase esecutiva. Il piano definisce i criteri di valutazione dei fornitori e dei materiali ed i criteri di valutazione e risoluzione delle non conformità. Alla luce del disposto dell'art.57 del DL.36/2023 si può intendere PQA Piano della Qualità Ambiente con riferimento ai Requisiti delle Norme (UNI EN ISO 9001:2015 e/o combinato con UNI EN ISO 14001:2015) .

L'Appaltatrice potrà concordare ed ottenere, dalla DL e/o il Direttore Operativo (OP) modelli e indicazioni per la realizzazione degli adempimenti sopraindicati. In particolare, per la redazione almeno delle seguenti Pianificazioni in allegato al PQA (vedi schema allegato sotto):

- PQA Piano della Qualità con allegati (non esaustivo)
 - Analisi Ambientale Iniziale di Cantiere (AAI)
 - Piano di Controllo Qualità_Ambiente (PcQA)
 - Piano di Approvvigionamenti (PDA)
 - Bilancio Materico / Disassemblaggio)-Decostruzione selettiva (BMD)

OSSERVANZA REGOLAMENTO UE SUI MATERIALI

La progettazione, i materiali prescritti e utilizzati nell'opera dovranno essere conformi sia alla direttiva del Parlamento Europeo UE n.305/2011 sia a quelle del Consiglio dei LL.PP. Le nuove regole sulla armonizzazione e la commercializzazione dei prodotti da costruzione sono contenute nel Decreto Legislativo 16 giugno 2017 n. 106, riguardante il "Regolamento dei prodotti da costruzione". L'appaltatore, il progettista, il direttore dei lavori, il direttore operativo o il collaudatore, ognuno secondo la propria sfera d'azione e competenza, saranno tenuti a rispettare l'obbligo di impiego di prodotti da costruzione di cui al citato Regolamento UE. Anche qualora il progettista avesse per errore prescritto prodotti non conformi alla norma, rendendosi soggetto alle sanzioni previste dal D.lgs. 106/2017, l'appaltatore è tenuto a comunicare per iscritto alla Stazione appaltante ed al Direttore dei lavori il proprio dissenso in merito e ad astenersi dalla fornitura e/o messa in opera dei prodotti prescritti non conformi. Particolare attenzione si dovrà prestare alle certificazioni del fabbricante all'origine, che, redigendo una apposita dichiarazione, dovrà attestare la prestazione del prodotto secondo le direttive comunitarie.

PRINCIPIO DEL DNSH

Le attività finanziate dal PNRR e oggetto del presente Capitolato Speciale d'appalto devono soddisfare il principio del DNSH, ovvero non devono arrecare danno significativo all'ambiente.

Tutte le misure del PNRR debbano essere sottoposte alla verifica del rispetto di tale principio attraverso la valutazione DNSH che dovrà essere effettuata per ogni intervento, come da Relazione di Sostenibilità (DNSH): Ex-ante (Input) , attività in itinere, Ex-post (Output).

Il principio del DNSH è stato codificato all'interno della disciplina europea - Regolamento UE 852/2020 - ed il rispetto dello stesso rappresenta fattore determinante per l'accesso ai finanziamenti dell'RRF (le misure devono concorrere per il 37% delle risorse alla transizione ecologica).

Il Regolamento UE stila una Tassonomia ovvero una classificazione delle attività economiche (NACE) che

contribuiscono in modo sostanziale alla mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici o che non causino danni significativi a nessuno dei sei obiettivi ambientali individuati nell'accordo di Parigi (Green Deal europeo).

Un'attività economica può arrecare un danno significativo:

1. **alla mitigazione dei cambiamenti climatici:** se conduce a significative emissioni di gas a effetto serra;
2. **all'adattamento ai cambiamenti climatici:** se comporta un maggiore impatto negativo del clima attuale e del clima futuro, sulla stessa o sulle persone, sulla natura o sui beni;
3. **all'uso sostenibile o alla protezione delle risorse idriche e marine:** se nuoce al buono stato o al buon potenziale ecologico di corpi idrici, comprese le acque di superficie e sotterranee; o nuoce al buono stato ecologico delle acque marine;
4. **all'economia circolare, inclusa la prevenzione, il riutilizzo ed il riciclaggio dei rifiuti:** se conduce a inefficienze significative nell'uso dei materiali o nell'uso diretto o indiretto di risorse naturali, quali le fonti energetiche non rinnovabili, le materie prime, le risorse idriche e il suolo, in una o più fasi del ciclo di vita dei prodotti, anche in termini di durabilità, riparabilità, possibilità di miglioramento, riutilizzabilità o riciclabilità dei prodotti; comporta un aumento significativo della produzione, dell'incenerimento o dello smaltimento dei rifiuti, ad eccezione dell'incenerimento di rifiuti pericolosi non riciclabili;
5. **alla prevenzione e riduzione dell'inquinamento:** se comporta un aumento significativo delle emissioni di sostanze inquinanti nell'aria, nell'acqua o nel suolo rispetto alla situazione esistente prima del suo avvio;
6. **alla protezione e al ripristino di biodiversità e degli ecosistemi:** se nuoce in misura significativa alla buona condizione e alla resilienza degli ecosistemi o nuoce allo stato di conservazione degli habitat e delle specie, comprese quelli di interesse per l'Unione.

Al riguardo, il Ministero dell'Economia e delle finanze fornisce una **guida operativa** (Circolare 32 del 30 dicembre 2021) per il rispetto del principio del DNSH il tutto per dare supporto ai soggetti attuatori delle misure PNRR.

L'appalto dovrà quindi, rispettare le condizioni stabilite nella su citata Guida Operativa.

La guida operativa si compone di:

- **mappatura delle misure del PNRR** - consiste nell'identificazione della missione e della componente e nell'individuazione delle attività economiche svolte per la realizzazione degli interventi associati ad ogni misura di investimento o riforma;
- **schede di autovalutazione dell'obiettivo di mitigazione dei cambiamenti climatici per ciascun investimento** - contengono l'autovalutazione riguardo l'impatto della riforma o investimento su ciascuno dei 6 obiettivi ambientali, che le amministrazioni hanno condiviso con la Commissione Europea;
- **schede tecniche relative a ciascun settore di intervento** - forniscono una sintesi delle informazioni operative e normative che identificano i requisiti tassonomici, ossia i vincoli DNSH e i possibili elementi di verifica;
- **Checklist di verifica e controllo** - per ciascun settore di intervento dovranno essere effettuati dei controlli *in itinere* individuando la documentazione da predisporre per provare il rispetto del DNSH.

L'Appaltatrice deve dimostrare conoscenza e consapevolezza degli oneri e delle incombenze tecniche esecutive mediante evidenza di Formazione specifica di un Responsabile dell'Impresa.

La Stazione Appaltante, in qualità di soggetto attuatore della misura PNRR ha preliminarmente effettuato richiami e

indicazioni negli atti di gara - qui da intendersi conosciuti e recepiti dall'aggiudicatario - per assicurare il rispetto dei vincoli DNSH, definendo la documentazione necessaria per eventuali controlli e verifiche **ex ante ed ex post**.

Tali Controlli, Verifiche e Modalità di Esecuzione nonché i Risultati Obiettivo da conseguire, devono essere indicati e ricompresi nel Piano di Qualità_Ambiente e relativi allegati descritti sopra.

L'Appaltatore è **tenuto a rispettare l'obbligo di comprovare il conseguimento dei Target e Mileston associati all'intervento con** la produzione della documentazione probatoria pertinente che potrà essere oggetto di verifica da parte della Stazione Appaltante.

Per la violazione del rispetto delle condizioni per la conformità al principio del DNSH, saranno applicate le **Penali** di cui al presente Capitolato.

CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM)

Ai sensi dell'art. 57 del d.lgs. 36/2023 recante " Clausole sociali del bando di gara e degli avvisi e criteri di sostenibilità energetica e ambientale" si provvede ad inserire nella documentazione progettuale e di gara pertinente, le specifiche tecniche e le clausole contrattuali contenute nei decreti di riferimento agli specifici CAM.

Il D.M. 23 giugno 2022 (G.U. n. 183 del 6 agosto 2022) stabilisce i Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento del servizio di progettazione ed esecuzione dei lavori di interventi edilizi .

Al riguardo la Stazione Appaltante effettua una valutazione generale del ciclo di vita degli edifici (life cycle assessment - LCA) oppure un LCC (Life Cycle Costing) a monte delle scelte progettuali e dei materiali mirando a:

- ridurre l'impatto ambientale prodotto degli edifici, usando le risorse in modo efficiente e circolare;
- contenere le emissioni di CO2 attraverso la realizzazione di infrastrutture verdi e l'utilizzo di materiali da costruzione organici;
- incentivare il recupero, il riciclo e il riutilizzo dei materiali anche in altri settori.

AMBITO DI APPLICAZIONE DEI CAM ED ESCLUSIONI

Le disposizioni del D.M. 23 giugno 2022 si applicano a tutti gli interventi edilizi di lavori disciplinati dal Codice dei Contratti pubblici, ai sensi dell'art. 3 comma 1 lettera nn), oo quater) e oo quinquies) e precisamente:

- attività di costruzione, demolizione, recupero, ristrutturazione urbanistica ed edilizia, sostituzione, restauro, manutenzione di opere;
- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria.

Per gli interventi edilizi che non riguardano interi edifici, **i CAM si applicano limitatamente ai capitoli.**

- "2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione"
- "2.6-Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere".

I criteri contenuti in questo documento, in base a quanto previsto dall'art. 57 d.lgs. 36/2023: costituiscono criteri utilizzati per la redazione del progetto di fattibilità tecnico-economica e dei successivi livelli di progettazione;

Resta inteso che le stazioni appaltanti hanno l'obiettivo di applicare sempre e nella misura maggiore possibile i CAM in ottemperanza all'art.57 del decreto legislativo 36/2023.

Il progettista indica, già a partire dal progetto di fattibilità tecnico-economica, i requisiti dei prodotti da costruzione in

conformità alle specifiche tecniche indicate nel presente documento e indica, inoltre, i mezzi di prova che l'appaltatore dei lavori dovrà presentare alla direzione lavori. Tali indicazioni saranno indicate nel Piano della Qualità_Ambiente sopra citato.

Ogni criterio ambientale, è oggetto di apposita "verifica", che viene riportato nel Piano di Controllo Qualità_Ambiente PCQA che descrive le informazioni, i metodi e la documentazione necessaria per accertarne la conformità secondo le indicazioni dell'art.43 comma 4 del DL 207-2010 e dell'art. 1.3.3 Applicazione dei CAM 2022.

SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI

2.5 SPECIFICHE TECNICHE PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE

- 2.5.1 Emissioni negli ambienti confinati (inquinamento indoor)
- 2.5.2 Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati
- 2.5.3 Prodotti prefabbricati in calcestruzzo, in calcestruzzo aerato autoclavato e in calcestruzzo vibrocompresso
- 2.5.4 Acciaio
- 2.5.5 Laterizi
- 2.5.6 Prodotti legnosi
- 2.5.7 Isolanti termici ed acustici
- 2.5.8 Tramezzature, contropareti perimetrali e controsoffitti
- 2.5.9 Murature in pietrame e miste
- 2.5.10 Pavimenti
 - 2.5.10.1 Pavimentazioni dure
 - 2.5.10.2 Pavimenti resilienti
- 2.5.11 Serramenti ed oscuranti in PVC
- 2.5.12 Tubazioni in PVC e Polipropilene
- 2.5.13 Pitture e vernici

Le specifiche di cui al presente punto 2.5 dovranno essere gestite mediante il Piano della Qualità_Ambiente sopra citato e negli Allegati pertinenti.

Ogni criterio ambientale, è oggetto di apposita "verifica" e che deve essere adeguato attraverso le informazioni, i metodi e la documentazione necessaria per accertarne la conformità secondo le indicazioni dell'art.43 comma 4 del DL 207-2010 e 1.3.3 Applicazione dei CAM 2022.

2.6 SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI RELATIVE AL CANTIERE

- 2.6.1 Prestazioni ambientali del cantiere
- 2.6.2 Demolizione selettiva, recupero e riciclo
- 2.6.3 Conservazione dello strato superficiale del terreno
- 2.6.4 Rinterri e riempimenti

Le specifiche di cui al presente punto 2.5 dovranno essere gestite mediante il Piano della Qualità_Ambiente sopra citato

e gi Allegati pertinenti.

Ogni criterio ambientale, è oggetto di apposita "verifica" e che deve essere adeguato attraverso le informazioni, i metodi e la documentazione necessaria per accertarne la conformità secondo le indicazioni dell'art.43 comma 4 del DL 207-2010 e 1.3.3 Applicazione dei CAM 2022.

Si richiamano inoltre i seguenti punti necessari per adempiere ai requisiti DNSH e CAM soprarichiamati.

2.4.13 Piano di manutenzione dell'opera

Per ottimizzare la gestione dell'opera e gli interventi di manutenzione, il progettista dovrà archiviare la documentazione tecnica riguardante l'edificio nella sua rappresentazione BIM se richiesto dalla Stazione Appaltante.

L'obiettivo è quello di spingere verso l'utilizzo di formati aperti openBIM e IFC (Industry Foundation Classes), al fine di favorire lo scambio di dati e informazioni relative al fabbricato e al suo modello digitale.

I documenti da archiviare sono:

- relazione generale;
- relazioni specialistiche;
- elaborati grafici;
- elaborati grafici dell'edificio "come costruito" - modello "as built" e relativa documentazione fotografica, inerenti sia alla parte architettonica che agli impianti tecnologici;
- piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti, suddiviso in:
 - manuale d'uso;
 - manuale di manutenzione;
 - programma di manutenzione;
 - programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna dell'edificio;
 - piano di gestione e irrigazione delle aree verdi;
- piano di fine vita, in cui sia presente l'elenco di tutti i materiali, componenti edilizi e degli elementi prefabbricati che possono essere in seguito riutilizzati o riciclati.

2.4.14 Disassemblaggio e fine vita

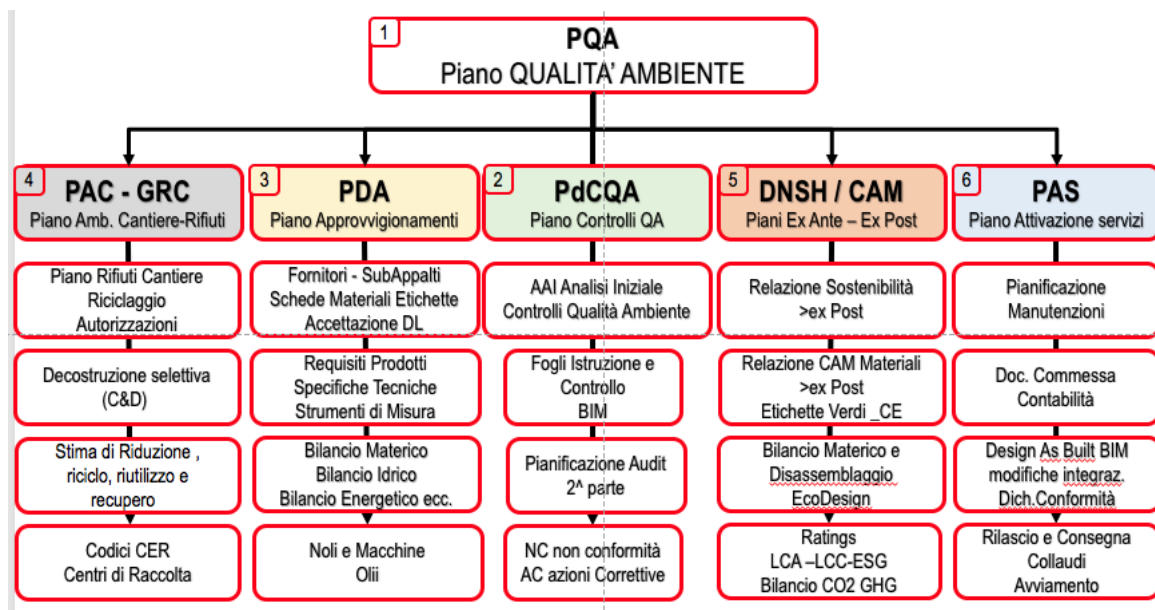
Il progetto relativo a edifici di nuova costruzione, inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione e ristrutturazione edilizia, prevede che almeno il **70% peso/peso** dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati utilizzati nel progetto, esclusi gli impianti, sia sottoponibile, a fine vita, a *disassemblaggio o demolizione selettiva* (UNI/PdR 75:2020 Decostruzione selettiva - Metodologia per la decostruzione selettiva e il recupero dei rifiuti in un'ottica di economia circolare - *decostruzione*) per essere poi sottoposto a preparazione per il **riutilizzo, riciclaggio** o altre operazioni di **recupero**.

Si richiama in particolare il seguente punto DM CAM 2022 :

1.3.3 Applicazione dei CAM

In particolare, la stazione appaltante, negli atti di gara prevede, tra le prestazioni tecniche di cui agli artt. da 14 a 43 del decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010 n. 207 anche una "Relazione tecnica e relativi elaborati di

applicazione CAM”, di seguito, “Relazione CAM”, in cui il progettista indica, per ogni criterio, le scelte progettuali inerenti le modalità di applicazione, integrazione di materiali, componenti e tecnologie adottati, l’elenco degli elaborati grafici, schemi, tabelle di calcolo, elenchi ecc. nei quali sia evidenziato lo stato ante operam, gli interventi previsti, i conseguenti risultati raggiungibili e lo stato post operam e che evidenzi il rispetto dei criteri contenuti in questo documento



L’Appaltatrice potrà concordare ed ottenere, dalla DL e/o il Direttore Operativo (OP) modelli e indicazioni per la realizzazione degli adempimenti sopraindicati. In particolare, per la redazione del PQA ed Allegati.