



REGIONE PIEMONTE
COMUNE DI VENARIA REALE
CITTA' METROPOLITANA DI TORINO

PNRR M4 C1 I 1.2- PIANO DI ESTENSIONE DEL TEMPO PIENO E MENSE

Scuola Primaria "Plesso Di Vittorio"
sito nel Comune di Venaria Reale (10078 - TO)
in Via Boccaccio n. 44

AMPLIAMENTO COMPLESSO SCOLASTICO I.C. VENARIA 1



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU

CUP: J35E22000460006

PROGETTO ESECUTIVO

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
PARTE TECNICA

ELAB.	5.b
SCALA	--

DATA:	AGOSTO 2023	EMISSIONE
REVISIONE:		

PROGETTISTI R.T.P.:

OPERE EDILI E STRUTTURE

Ing. Antonio Diodati (capogruppo mandatario)
V.le Barbaroux 39/12 - Carmagnola (TO)

IMPIANTI ELETTRICI

Pinerolo Ingegneria (mandante)
Ing. Enrico Guiot
Via del Gibuti n. 1 - 10064 Pinerolo (TO)

IMPIANTI MECCANICI E AERAILICI

Euclide Srl (mandante)
Ing. Alessio Jacopo Rizzo
C.so Vittorio Emanuele II, 68, 10121 Torino

GEOLOGIA

ICIS Società di Ingegneria Srl (mandante)
Dott. Geol. Secondo Accotto
C.so Einaudi 8 - 10128 Torino

COORDINAMENTO SICUREZZA

ICIS Società di Ingegneria Srl (mandante)
Ing. Stefano Loprevite
C.so Einaudi 8 - 10128 Torino

SETTORE LAVORI PUBBLICI E FONDI EUROPEI:

DIRIGENTE arch. Roberta CARDACI
RUP arch. Mariella Merlo
EMAIL: infrastrutture@comune.venariareale.to.it
PEC: protocollovenariareale@pec.it
TEL 011 4072240

COMMITTENTE:

COMUNE DI VENARIA REALE

Piazza Martiri della Libertà n. 1,
Città di Venaria Reale (10078 - TO),
Tel.: 011 4072200
Codice Fiscale: 01710650019
PEC: protocollovenariareale@pec.it
Sindaco: *Dr. Fabio Giuliani*

REGIONE PIEMONTE

CITTÀ DI VENARIA REALE

Provincia di Torino

PNRR M4 C1 I 1.2 – PIANO DI ESTENSIONE DEL TEMPO PIENO E MENSE
Scuola primaria "Plesso Di Vittorio"

AMPLIAMENTO COMPLESSO SCOLASTICO I.C. VENARIA 1

PROGETTO ESECUTIVO

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
PARTE TECNICA

REV.00 Agosto 2023

Ns. Rif.: J:\L2735 - VENARIA DI
VITTORIO\PRODUZIONE\2_PRODOTTI.SERVIZIO\4_ELAVORATI.ITINERE\02_PE\Elaborati\CSA\L2735.PE.elab.02.a.csa
Parte Amministrativa.bgt.REV.doc

ART. 1. OGGETTO DELL'APPALTO

Il presente "Capitolato Speciale" regola le modalità e le condizioni con le quali la Città di Venaria Reale (in seguito Stazione Appaltante/Committente) affida all'Impresa aggiudicataria dell'Appalto l'esecuzione dei lavori attinenti alla realizzazione delle OPERE RELATIVE ALL'AMPLIAMENTO DEL PLESSO SCOLASTICO I.C. VENARIA 1 PER LA REALIZZAZIONE DEL NUOVO LOCALE MENSA come analizzato nella Relazione allegata al presente Progetto.

Gli interventi in progetto sono localizzati nelle aree individuate dall'Amministrazione Comunale di Venaria Reale

Sono compresi nell'Appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare le opere completamente compiute e secondo le condizioni stabilite dal presente Capitolato Speciale d'Appalto con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati e particolari costruttivi dei quali l'Appaltatore si impegna a prendere completa ed esatta conoscenza. 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. 1.01. FORNITURE E OPERE ESCLUSE DAL PRESENTE APPALTO

Come precedentemente indicato, si sottolinea che sono escluse del presente appalto:

- la fornitura di tutti i serramenti esterni;
- la fornitura e la posa dell'intero impianto aeraulico;
- la fornitura e la posa dell'intero impianto fotovoltaico;
- la realizzazione del collegamento tra il nuovo edificio e il complesso esistente;
- la fornitura di tutti gli arredi (sedie, banchi, ecc.);
- la linea di alimentazione elettrica a servizio dell'edificio;
- dispositivi antincendio e collegamento alla rete idranti;

Queste opere saranno affidate dal Comune di Venaria Reale, con contratti specifici e finanziati con altro capitolo di spesa. Resta inteso che le attività dovranno, a livello operativo, essere portate a compimento parallelamente alla realizzazione del nuovo edificio in modo da predisporre di un lotto finito e funzionante.

OPERE EDILI

ART. 2. TRACCIAMENTI

I tracciamenti sono eseguiti, sulla scorta delle tavole di progetto, mediante l'utilizzo di una stazione totale. Prima di iniziare qualsiasi movimento di materiale l'assuntore ha l'obbligo di eseguire i tracciamenti definitivi ed il picchettamento completo. Partendo dai capisaldi fondamentali che avrà ricevuto in consegna dalla Direzione dei Lavori, dovrà tracciare sul terreno, con appositi picchetti di legno e vernice colorata, la posizione degli isolotti spartitraffico e dei marciapiedi, così come indicato nei disegni di progetto.

L'Impresa è inoltre tenuta ad inserire lungo i tracciati altri capisaldi in numero sufficiente secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

I capisaldi dovranno essere custoditi dall'Impresa e tenuti liberi, in modo che il personale della Direzione se ne possa servire in qualsiasi momento, per i controlli del caso.

Qualora nei tracciamenti l'Impresa abbia a riscontrare differenze o inesattezze dovrà subito riferire alla DL per le disposizioni del caso.

In ogni caso l'impresa è tenuta ad avvisare la DL per concordare un sopralluogo per verificare le quote piano altimetriche del tracciato del quale verrà redatto apposito verbale sottoscritto dalle due parti.

Comunque, l'Impresa assume ogni responsabilità dei tracciamenti eseguiti, sia per la corrispondenza al progetto, sia per l'esattezza delle operazioni.

L'Impresa dovrà inoltre porre a disposizione della Direzione lavori il personale, gli strumenti topografici e metrici di precisione, i mezzi di trasporto e quant'altro occorra perché la Direzione stessa possa eseguire le verifiche del caso.

Tutti gli oneri anzidetti saranno a totale carico dell'Appaltatore, il quale non potrà pretendere per essi alcun compenso od indennizzo speciale, essendosene tenuto conto nei prezzi di elenco.

ART. 3. SCAVI

ART. 3.01. SCAVI IN GENERE - MODALITÀ DI ESECUZIONE

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

esecutivo della Direzione dei Lavori. Tutti gli scavi con profondità superiore a 1,5 m dovranno essere armati con casseri metallici continui a puntoni meccanici o simili. Nell'esecuzione degli scavi in genere, anche per altezze inferiori a 1,5 m, qualora per la qualità del terreno, per il genere di lavori che si eseguono e per qualsiasi altro motivo, fosse necessario puntellare, sbadacchiare od armare le pareti degli scavi, l'assuntore dovrà provvedervi di propria iniziativa, a sue spese, adottando tutte le precauzioni necessarie per impedire smottamenti e franamenti e per assicurare contro ogni pericolo gli operai. L'Assuntore dovrà costruire i puntellamenti e le sbadacchiature nel modo che riterrà migliore e, secondo la necessità, restando ad esclusivo suo carico i relativi oneri senza diritto a rimborso in quanto compresi nei prezzi di elenco. L'Assuntore resta in ogni caso unico responsabile, sia in via diretta che, eventualmente, in via di rivalsa, di eventuali danni alle persone, alle cose, ai lavori, alle proprietà pubbliche e private, e di tutte le conseguenze di ogni genere che derivassero dalla mancanza, dalla insufficienza o dalla poca solidità delle opere provvisorie, dalla poca diligenza nel sorvegliare gli operai nonché dalla inosservanza delle disposizioni vigenti sui lavori pubblici sulla polizia stradale e sulla prevenzione degli infortuni.

Adottando tutti gli accorgimenti atti a facilitare lo smaltimento delle eventuali acque di infiltrazione o sorgive o meteoriche, raccogliendole in appositi canaletti, drenaggi, tubazioni, ecc. guidandole al punto di scarico e di loro esaurimento.

Le acque scorrenti alla superficie del terreno dovranno essere deviate all'occorrenza in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Nei casi in cui gli accorgimenti suddetti non risultassero sufficienti l'Impresa dovrà provvedere all'esaurimento dell'acqua negli scavi con motopompe di adeguata potenza e portata.

Saranno ad esclusivo carico e spese dell'Impresa gli esaurimenti dell'acqua che potrà trovarsi negli scavi per scarichi accidentali, per pioggia, per rottura di tubi, canali o fossi e infine per qualsiasi causa ed evento fortuito.

Nel caso che l'acqua sia proveniente dalla falda idrica sotterranea, l'Appaltatore dovrà provvedere all'esaurimento dell'acqua mediante pompe di adeguata potenza e portata idrica; per queste acque, se ordinato dalla DL saranno riconosciuti e contabilizzati i prezzi per lo scavo in presenza di acqua, in caso contrario nulla sarà dovuto all'impresa esecutrice.

ART. 3.02. SCAVI IN TERRENI DI QUALSIASI NATURA O CONSISTENZA

Saranno considerati scavi in terreni di qualsiasi natura e consistenza tutti gli scavi di terra, sabbia, ghiaia, ciottoli, ciottoloni, ecc. di qualunque genere e consistenza che possano essere eseguiti con i normali mezzi d'opera, manuali e meccanici.

ART. 3.03. SCAVI IN PRESENZA D'ACQUA

Qualora il livello statico delle acque di falda sotterranea dovesse stabilirsi ad una quota maggiore di 20 cm dal fondo degli scavi, lo scavo verrà considerato come eseguito in presenza d'acqua e remunerato con il relativo sovrapprezzo di elenco.

Tale sovrapprezzo verrà applicato unicamente al volume di materiale scavato che ricade oltre i 20 cm al di sotto del livello statico della falda sotterranea.

L'Appaltatore dovrà provvedere all'aggottamento e all'esaurimento delle acque a mezzo di pompe di adeguata potenza.

Nulla sarà dovuto all'Appaltatore per le suddette prestazioni essendo queste già compensate dal sovrapprezzo per scavi in presenza d'acqua.

ART. 3.04. SCAVI IN TRINCEA PER LA POSA DI TUBAZIONI E CAVIDOTTI

Lungo le strade pubbliche, gli scavi per la posa delle canalizzazioni avranno di regola pareti verticali sostenute da armatura.

La larghezza netta degli scavi con pareti verticali è descritta nell'elenco prezzi unitari e nei disegni di progetto.

Se le armature dello scavo o i bicchieri e le diramazioni dei condotti sporgono in modo tale da ostacolare i lavori, si deve provvedere ad allargare localmente lo spazio di lavoro.

In ogni caso, gli scavi saranno eseguiti secondo le sagome geometriche di progetto o prescritte dalla Direzione dei Lavori e, qualora le sezioni assegnate vengano maggiorate, l'Appaltatore non avrà diritto ad alcun compenso per i maggiori volumi di scavo, ma anzi sarà tenuto ad eseguire a proprie cure e spese tutte le maggiori opere, anche di ripristino, che si rendessero per conseguenza necessarie.

Nella esecuzione degli scavi in trincea, l'Appaltatore, senza che ciò possa costituire diritto a speciale compenso, dovrà uniformarsi, riguardo alla lunghezza delle tratte da scavare, alle prescrizioni che fossero impartite dal Direttore dei Lavori. Pure senza speciale compenso, bensì con semplice corresponsione dei prezzi o delle maggiorazioni che l'Elenco stabilisce in funzione delle varie profondità, l'Appaltatore dovrà spingere gli scavi occorrenti alla fondazione dei manufatti fino a terreno stabile.

ART. 3.05. SCAVO IN VICINANZA DI ALBERI PER POSA DI CORDOLATURE E CAVIDOTTI

Lo scavo dovrà essere eseguito utilizzando un miniescavatore mentre, in prossimità delle

piante, al fine di salvaguardare le radici, esso dovrà essere eseguito a mano.

Dopo averle messe a nudo, le radici con diametro di dimensioni fino a 5 – 6 cm dovranno essere troncate con un taglio netto utilizzando un troncareami, mentre quelle di diametro maggiore dovranno essere salvaguardate e mantenute integre.

Qualora queste radici dovessero intralciare il percorso del cavidotto, si dovrà scaverà con delicatezza a mano al di sotto di esse, in modo da creare un varco per il passaggio dei cavidotti.

ART. 3.06. SCAVO IN SEDE DI STRADE BITUMATE

Lo scavo in trincea, in sede di strade bitumate, dovrà essere preceduto dal taglio a filo continuo con sega circolare della massicciata per tutto lo spessore, in modo che i bordi della pavimentazione tagliata risultino netti e privi di lesioni e sfrangiature.

Il compenso per gli oneri derivanti all'Impresa dal disfacimento stradale in qualunque modo venga eseguito si intende incluso nei prezzi degli scavi indicati in elenco, mentre l'onere per il taglio della pavimentazione viene compensato con il relativo prezzo di elenco.

ART. 3.07. GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO

L'appaltatore dovrà rispettare le norme riportate nelle linee guida della regione Piemonte per la gestione delle terre e rocce da scavo e quanto indicato dal D.Lgs. n.161 del 10/08/2012.

Con riferimento alle scelte progettuali e come previsto dalla normativa vigente, la maggior parte delle terre e rocce da scavo provenienti dagli scavi verrà riutilizzata all'interno dell'area di cantiere quale rinterro dei cavi previsti in progetto; la parte eccedente e la parte contenente bitume che non potrà essere riutilizzata sarà gestita come rifiuto ai sensi di cui alla parte IV del d.lgs. 152/2006.

ART. 3.08. INTERFERENZE CON SERVIZI PUBBLICI SOTTERRANEI

Prima dell'inizio dei lavori di scavo, sulla scorta dei disegni di progetto e mediante sopralluoghi con gli incaricati degli uffici competenti, si devono determinare con esattezza i punti dove la canalizzazione interferisce con servizi pubblici sotterranei (condutture per acqua e gas, cavi elettrici, telefonici e simili, nonché manufatti in genere).

Nel caso di intersezione, i servizi interessati dovranno essere messi a giorno ed assicurati solo alla presenza di incaricati degli uffici competenti. In ogni caso, appena venga scoperto un condotto non in precedenza segnalato, appartenente ad un servizio pubblico sotterraneo, o si verifichi un danno allo stesso durante i lavori, l'Appaltatore dovrà avvertire

immediatamente l'Ufficio competente e la DL.

I servizi intersecati devono essere messi a giorno mediante accurato scavo a mano, fino alla quota di posa della canalizzazione, assicurati mediante un solido sistema di puntellamento nella fossa e, se si tratta di acquedotti, protetti dal gelo nella stagione invernale, prima di avviare i lavori generali di escavazione con mezzi meccanici.

Le misure di protezione adottate devono assicurare stabilmente l'esercizio dei servizi intersecati. Qualora ciò non sia possibile, su disposizione della Direzione dei Lavori, sentiti gli Uffici competenti, si provvederà a deviare dallo scavo i servizi stessi.

Tutte le volte che nella esecuzione dei lavori si incontreranno tubazioni o cunicoli di fogna, tubazioni di gas o d'acqua, cavi elettrici, telegrafici e telefonici o altri ostacoli imprevedibili per cui si rendesse indispensabile qualche variante al tracciato e alle livellette di posa, l'assuntore ha l'obbligo di darne avviso al Direttore dei lavori, che darà le disposizioni del caso.

Particolare cura dovrà porre l'assuntore affinché non siano danneggiate dette opere nel sottosuolo e dovrà, a sue cure e spese, a mezzo di sostegni, puntelli, sbadacchiature e sospensioni, far quanto occorre purché le opere stesse restino nella loro primitiva posizione. Dovrà quindi avvertire immediatamente gli Enti proprietari e la Direzione dei Lavori, uniformandosi ad eseguire tutte le opere provvisorie che fossero dagli stessi suggerite.

Tutti gli oneri che l'Appaltatore dovrà sostenere per le maggiori difficoltà derivanti ai lavori a causa dei servizi stessi, si intendono già remunerati dai prezzi stabiliti dall'elenco per l'esecuzione degli scavi.

Saranno a carico della Stazione appaltante esclusivamente le spese occorrenti per quegli spostamenti di tali servizi che, a giudizio della Direzione dei Lavori, non risultino strettamente a carico dell'Appaltatore.

Resta comunque stabilito che l'assuntore è responsabile di ogni e qualsiasi danno che possa venire dai lavori a dette opere nel sottosuolo e che è obbligato a ripararlo o a farlo riparare al più presto sollevando l'Amministrazione appaltante da ogni gravame.

ART. 3.09. INTERFERENZE CON EDIFICI

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

nelle peggiori condizioni che si possano determinare durante i lavori ed a progettare le eventuali opere di presidio, provvisorie o permanenti, che risulti opportuno realizzare.

Le prestazioni relative all'esecuzione dei sondaggi e alla realizzazione delle opere di presidio alle quali, restando ferma ed esclusiva la responsabilità dell'Appaltatore, si sia dato corso secondo modalità consentite dalla Direzione dei Lavori, faranno carico alla Stazione appaltante e verranno remunerate ai prezzi d'Elenco.

Qualora, lungo le strade sulle quali si dovranno realizzare le opere, qualche fabbricato presenti lesioni o, in rapporto al suo stato, induca a prevederne la formazione in seguito ai lavori, sarà obbligo dell'Appaltatore redigerne lo stato di consistenza in contraddittorio con le Proprietà interessate, corredandolo di un'adeguata documentazione fotografica e installando, all'occorrenza, idonee spie.

ART. 3.10. SCAVI E RIEMPIMENTI

Senza che ciò dia diritto a pretendere delle maggiorazioni sul prezzo d'Appalto, i materiali scavati che, a giudizio della Direzione dei Lavori, possano essere riutilizzati dalla Stazione Appaltante, ed in modo particolare quelli costituenti le massicciate stradali, le cotiche erbose ed il terreno di coltivo, dovranno essere depositati, ove sarà richiesto dalla DL, in cumuli distinti in base alla loro natura, se del caso eseguendo gli scavi a strati successivi, in modo da poter asportare tutti i materiali d'interesse prima di approfondire le trincee.

Poiché è richiesto che il rinterro avvenga tutto con materiale anidro proveniente da cava di prestito, i materiali di risulta esuberanti e quelli non adatti al rinterro devono essere caricati sui mezzi di trasporto direttamente dagli escavatori o dagli operai addetti allo scavo e mandati a discarica senza deposito intermedio.

Per lo scarico dei rifiuti speciali inerti (bitumi, materie plastiche ecc.) dovranno essere rispettate le normative relative previste dal DPR 915/82 e dalla Delibera del Comitato Interministeriale del 27/07/1984, nonché il vigente Regolamento Comunale.

Sono a carico esclusivo dell'Impresa, intendendosi già compensati dal prezzo d'appalto, tutti gli oneri per carico, trasporto, scarico e smaltimento in discarica autorizzata di tutti i materiali di risulta.

ART. 3.11. TRANSITO STRADALE

Durante la esecuzione dei lavori comunque interessanti le strade, quale che ne sia la categoria e l'entità del traffico, e per tutta la loro durata dovranno essere adottate tutte le disposizioni necessarie per garantire la libertà e la sicurezza del transito ai pedoni, agli

animali e ai veicoli, intendendosi a carico dell'Impresa l'onere dell'eventuale personale di vigilanza per la disciplina del traffico stradale.

L'Impresa deve provvedere, senza alcun compenso speciale, a tutte le opere di difesa con sbarramenti o segnalazioni in corrispondenza di lavori o dei guasti in sede stradale, da attuarsi con cavalletti, fanali, nonché con i segnali prescritti dal vigente codice stradale, ecc..

Deve pure provvedere ai ripari ed in genere, a tutte le opere provvisionali necessarie alla sicurezza degli addetti ai lavori e dei terzi.

Tali provvedimenti devono essere presi in esame a cura ed iniziativa dell'Impresa, ritenendosi impliciti negli ordini di esecuzione dei singoli lavori.

Quando le opere provvisionali fossero tali da turbare il regolare svolgimento della circolazione stradale, prima di iniziare i lavori stessi devono essere presi gli opportuni accordi in merito con la Direzione dei Lavori, con il Coordinatore della sicurezza e le autorità competenti.

Nei casi d'urgenza però, l'Impresa ha espresso obbligo di prendere ogni misura, anche di carattere eccezionale, per salvaguardare la sicurezza pubblica, avvertendo immediatamente di ciò la Direzione dei Lavori, il Coordinatore della sicurezza e le autorità competenti.

L'Impresa non ha mai diritto a compensi addizionali ai prezzi di capitolato, qualunque siano le condizioni effettive nelle quali debbano eseguirsi i lavori né può far valere quale titolo di compenso od indennizzo la non concessa chiusura di una strada, o tratto di strada, al passaggio dei veicoli, restando riservata alla Direzione dei Lavori ed agli Enti proprietari delle strade la facoltà di apprezzamento sulla necessità di chiusura.

Nei tratti dove la costruzione delle opere comporta necessariamente la sospensione del transito, l'Impresa è tenuta ad eseguire i lavori con sollecitudine, facendo in modo che almeno durante le ore di sospensione dei lavori il traffico pedonale sia assicurato mediante ponteggi provvisori, rinterri, ecc.

L'Impresa è tenuta ad eseguire queste opere provvisionali con ogni cura, onde evitare incidenti alle persone e agli animali. In difetto di osservanza di queste prescrizioni la DL potrà ordinare ad altri l'esecuzione delle opere provvisionali addossandone l'onere all'Impresa inadempiente.

Apposite passerelle, della larghezza minima di 0,60 m protette lateralmente con adatto parapetto, dovranno essere costruite per dare comodo accesso ai fabbricati situati lateralmente alle trincee.

Per tutti gli oneri derivanti dalle precedenti prescrizioni l'Impresa non avrà diritto ad alcun compenso speciale, intendendosi che il prezzo d'appalto già tiene conto di tali oneri e resterà

in ogni caso invariato.

ART. 3.12. AGGOTTAMENTI

Le opere saranno costruite mantenendo il piano di posa delle stesse costantemente all'asciutto. Pertanto, in caso di immissione e successivo ristagno negli scavi di acque superficiali, sorgive o di falda, si dovrà provvedere alle necessarie opere di aggotamento a sua esclusiva cura ed onere senza nulla chiedere oltre il prezzo d'appalto.

L'Impresa sarà inoltre tenuta responsabile di ogni eventuale danno e maggiore spesa conseguenti all'arresto degli impianti di aggotamento, nonché del rallentamento dei lavori per detto motivo.

In tutti i lavori di aggotamento, si deve fare attenzione a non asportare con l'acqua pompata particelle di terra, per non compromettere la resistenza del suolo. In ogni caso, a lavori ultimati, l'Impresa dovrà provvedere, a sue cure e spese, alla pulizia dei condotti utilizzati per lo smaltimento delle acque pompate.

ART. 3.13. RINTERRI

Al termine delle operazioni di posa delle tubazioni delle fognature e dei cavidotti si procederà al loro rinterro.

Il rinterro degli scavi dovrà essere eseguito in modo che: per natura del materiale e modalità di costipamento, non abbiano a formarsi, in prosieguo di tempo, cedimenti o assestamenti irregolari; i condotti e i manufatti non siano assoggettati a spinte trasversali e di galleggiamento e, in particolare, quando i primi siano realizzati mediante elementi prefabbricati, non vengano provocati spostamenti; si formi un'intima unione tra il terreno naturale e il materiale di riempimento, così che, in virtù dell'attrito con le pareti dello scavo, ne consegua un alleggerimento del carico sui condotti.

Il materiale di riempimento dovrà provenire totalmente da cava di prestito e dovrà avere caratteristiche granulometriche tali da evitare il formarsi nel tempo di cedimenti o dissesti.

Nell'eseguire i rinterri, si dovrà distinguere tra il rinalzo della tubazione, il riempimento dello scavo e la sistemazione dello strato superficiale.

Il rinalzo si estenderà dal fondo dello scavo fino ad un'altezza di 30 cm sopra il vertice del tubo; esso dovrà essere realizzato con sabbia o con terreno privo di ogni materiale estraneo, ciottoli compresi, suscettibile di costipamento in strati con spessore da 20 a 30 cm. La compattazione dovrà essere eseguita a mano, con apparecchi leggeri, contemporaneamente da ambo i lati della tubazione, ad evitare il determinarsi di spinte trasversali o di

galleggiamento e, in particolare, lo spostamento dei condotti, quando questi siano realizzati con elementi prefabbricati. Lo strato di copertura, fino a 30 cm sopra il vertice del tubo, deve essere compattato uniformemente dalle pareti della fossa fino al centro.

Verrà, quindi realizzata una cappa di cls con resistenza $R_{ck} \geq 200 \text{ daN/cm}^2$.

Subito dopo il ricalzo della canalizzazione, seguirà il riempimento dello scavo, stendendo il materiale in successivi strati, con spessore non superiore a 30 cm, da compattare prima dell'introduzione dello strato successivo, con l'impiego di apparecchiature scelte in relazione alla natura del materiale di riempimento, per realizzare un sufficiente costipamento senza danneggiare la tubazione.

Qualora gli escavatori utilizzati per il rinterro, in relazione alle dimensioni del cucchiaio, per ogni movimento gettino nello scavo un volume di terra maggiore di quello corrispondente allo spessore prescritto per gli strati, la terra dovrà subito essere allargata nello scavo, se necessario anche a mano, fino al prescritto spessore e costipata meccanicamente prima di proseguire il riempimento.

Per i tratti ricadenti nella sede di strade, piazze e luoghi aperti al pubblico l'Impresa dovrà porre una cura ancora maggiore nell'eseguire il costipamento dei rinterri onde evitare interventi successivi troppo frequenti.

Lo strato superiore degli scavi eseguiti lungo strade trafficate dovrà invece essere sistemato in modo idoneo a consentire un'agevole e sicura circolazione.

I prezzi stabiliti dall'Elenco per i rinterri remunerano anche le sistemazioni superficiali sia degli scavi che delle località in cui siano stati lasciati a provvisorio deposito i materiali di risulta. Essi sono pure comprensivi degli oneri che l'Appaltatore dovrà sostenere per controllare costantemente le superfici dei rinterri e delle prestazioni di mano d'opera e mezzi d'opera necessarie alle riprese ed alle ricariche fino al ripristino della pavimentazione, se questo sia compreso nell'appalto, o al conseguimento del collaudo.

La Stazione appaltante si riserva la facoltà di provvedere direttamente alle riprese ed alle ricariche nel caso di inadempienza dell'Appaltatore, al quale, in tale evenienza, verranno addebitate mediante semplice ritenuta tutte le conseguenti spese.

L'osservanza delle prescrizioni impartite nel presente articolo in ordine alle modalità di esecuzione dei rinterri e di sistemazione e manutenzione degli strati superficiali, con speciale riguardo a quelli eseguiti lungo strade trafficate, non solleva l'Appaltatore da nessuna responsabilità relativa alla sicurezza della circolazione.

ART. 4. MURATURE ESTERNE

Il progetto prevede la formazione di una muratura perimetrale monostrato dello **spessore di 40 cm** oltre lo spessore dell'intonaco, così composta (dall'esterno verso l'interno):

- **Rivestimento colorato** per finitura esterna con impiego di vernici, con colori a scelta della direzione lavori, a base di biossido di titanio, con proprietà anti inquinanti, autopulenti e antibatterici, basate su processo di fotocatalisi.
- **Intonaco sottile** spess. 5-7 mm, per esterno tipo **"Malta Leggera Multipor FIX X700"** della Ytong o prodotti similari di primaria ditta, utilizzata come rasatura armata su fondo intonacato, con caratteristiche di leggerezza, incombustibile, basso modulo elastico, basso assorbimento d'acqua e fibro-rinforzata;
- **Intonaco cementizio di fondo** dello spessore minimo di 15 mm del **tipo Ytong LR100** o prodotti similari di primaria ditta;
- Muratura monostrato in **blocchi di calcestruzzo areato auto-clavato** dello spessore di 40 cm tipo **"Climagold"** della ditta **Ytong** o prodotti similari di primaria ditta, con elevate proprietà termo-fono isolanti e con notevoli caratteristiche di resistenza al fuoco;
- Intonachino finale (rasante) a base cementizia sul lato interno del muro dello spessore di 3-5 mm, su rinzafo pre-esistente a base cementizia dello spessore di 1-1,5 cm;
- Tinteggiatura interna a base di vernici silossaniche, e successiva applicazione di una mano di smalto sulle pareti del locale mensa fino all'altezza di 2 m dal piano pavimento.

In corrispondenza dei pilastri portanti in c.a., l'impresa dovrà avere cura di ridurre al minimo l'effetto negativo prodotto dal **"ponte termico"**, mediante la realizzazione della seguente stratigrafia muraria:

- doppio strato di intonaco esterno come sopra descritto;
- muro in blocchi di calcestruzzo areato auto clavato dello spessore di 10 cm (o in alternativa pannello isolante di ugual spessore);
- pilastro in c.a. spessore 25 cm;
- "tavelle" in calcestruzzo areato auto-clavato dello spessore di 5 cm o in laterizio;
- Intonaco interno come sopra descritto.

Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti in stagione opportuna dopo aver rimosso dai giunti delle murature la malta poco aderente, ripulita ed abbondantemente bagnata la

superficie della parete stessa.

Gli intonaci non dovranno mai presentare imperfezioni, crepature, irregolarità negli allineamenti od altri difetti. Quelli comunque difettosi, con angoli e con spigoli non perfettamente squadrate e le superfici che presentassero gibbosità o che non fossero sufficientemente aderenti alle murature, dovranno essere demoliti e rifatti dall'Appaltatore a proprie cure e spese.

Il cornicione a livello del solaio di copertura sarà realizzato con blocchi di calcestruzzo areato auto-clavato dello spessore di 36 cm, dotati di fori interni del diametro di 20 cm, opportunamente armati con barre d'acciaio del tipo B450 C e collegati al solaio sottostante. Tale muratura sarà rivestita con doppio strato di intonaco come definito in precedenza e tinteggiato in egual modo.

Sulla sommità della muratura il progetto prevede l'installazione in opera di una **copertina in lamiera zincata preverniciata** spess. 6/10 mm, colore testa di moro, risvoltata sulle pareti verticali per almeno 20 cm e lavorati nella parte terminale con "gocciolatoio".

Lungo i bordi perimetrali del solaio di copertura si prevede altresì il posizionamento di una fascia di rivestimento in pannelli di fibra di legno con caratteristiche di isolamento termico, dello spessore di 5 cm, del tipo "**Celenit**" o prodotti similari.

NOTE GENERALI SULLE MURATURE

Nella costruzione delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle piattabande e della verticalità del piano di posa.

La costruzione deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento fra le varie parti di esse. I blocchi dovranno essere posati seguendo scrupolosamente le indicazioni tecniche fornite dalla casa produttrice.

Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna: saranno posati sopra un adeguato strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta refluisca e riempi tutte le connessioni.

Lo spessore dei giunti dovrà essere compreso fra i 5 e gli 8 mm. Essi non dovranno essere rabboccati durante la costruzione per garantire una migliore presa dell'intonaco di rivestimento.

All'innesto con muri da ricostruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune

ammorsature in relazione al materiale impiegato.

L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte è consentito, purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al di sotto di 0° C.

Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché, al distacco del lavoro, vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.

La Direzione stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani di porte e finestre siano collocati degli architravi in cemento armato delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro e al sovraccarico.

Tutte le dette pareti saranno eseguite con le migliori regole dell'arte, a corsi orizzontali ed a perfetto filo, per evitare la necessità di forte impiego di malta per l'intonaco.

ART. 5. MURATURE INTERNE

Si prevedono murature interne dello spessore di 10 cm e 25 cm, da realizzare con l'impiego di blocchi areati auto-clavati della Ytong (tipo Y-pro) o similari, da intonacare con un doppio strato di intonaco: intonachino finale (rasante) a base cementizia sul lato in-terno dello spessore di 3-5 mm, su rinzafo pre-esistente a base cementizia dello spessore di 1-1,5 cm;

ART. 6. SERRAMENTI ESTERNI

La fornitura è esclusa dal presente appalto e sarà fatta direttamente dal Committente.

Si prevede l'installazione di serramenti esterni (finestre, porte finestre e portoncino d'emergenza) in **P.V.C. di primaria ditta**, aventi le seguenti caratteristiche o equivalenti:

- Materiale: PVC-U (policloruro di vinile non plastificato, non schiumato);
- Colore/superficie: struttura liscia;
- Colori guarnizione vetro: in tinta per colori profilo castagno, rovere o noce;
- Profondità telaio: minimo 80 mm
- Dettagli di stile listello incollato in stile (con distanziale vetro) negli stessi colori dei profili
- Protezione: protezione antieffrazione standard: 4 nottolini a fungo di ottima qualità
- Sicurezza aggiuntiva: ferramenta di sicurezza lungo tutto il perimetro, distanza massima di 85 cm tra i singoli punti di chiusura, - vetro stratificato di sicurezza in

classe P2A; maniglia con chiave, sensore di sorveglianza elettronica;

- Soluzioni oscuranti: nessuna
- Insetti: nessuna;
- Telaio: profilo pluricamera in PVC termoisolante, valore U_f 1,1 W/m²K
- Vetro isolante: **Triplo vetro basso-emissivo per i serramenti esposti a ovest e nord e selettivi per i serramenti esposti a est e sud**, - distanziale vetro termoisolato e saldato negli angoli in colore nero, bianco grigiastro o marrone chiaro
- Valori d'isolamento termico: $U_w < 1,3$ W/m²K
- Rumore: Adozione di serramenti esterni caratterizzati da elevata massa degli elementi opachi e trasparenti e di sistemi a battuta multipla multi-guarnizione, certificati dal produttore con R_w non inferiore a 42-48 dBA e comunque idonea per una struttura scolastica;
- Maniglie/cerniere: a scelta del committente
- Cerniere: cerniere a scomparsa

Tutti i serramenti saranno montati con l'impiego di idonei controtelai forniti e montati dall'impresa esecutrice. I serramenti andranno montati in maniera tale da avere il piano dei vetri ad una distanza minima di 20 cm dal filo facciata esterna

ART. 7. PORTE INTERNE

Si prevede l'installazione di porte interne in **PVC** (dimensioni nette interne minime 80x210 cm) a battente con profili in PVC (colori a scelta della D.L.) pluricamere, antiurto, stabilizzato e autoestinguente di classe 1.

Battente costituito da un pannello spessore mm 40, caratterizzato da nucleo in polistirene espanso autoestinguente e rinforzato ambo i lati con lastra in PVC spessore mm 5, bordato nei quattro lati con profilo in alluminio spessore mm 2. Il rivestimento viene fatto ambo i lati con laminato plastico spessore 9/10 (colorazioni a scelta dal campionario).

Accessori di chiusura possono avere una serratura con scrocco in nylon: con chiave normale, con cilindro sagomato o con libero/occupato e doppia maniglia a leva in nylon rinforzato. Ferramenta di sostegno costituita da tre cerniere in alluminio a vista oppure a scomparsa per ogni anta, catenaccio inferiore e superiore per la chiusura dell'anta secondaria.

ART. 8. CONTROSOFFITTO

Controsoffittatura di tutti i locali mediante realizzazione di un piano orizzontale rigido posto a 50 cm dal piano intradosso del solaio di copertura, formato da un sistema portante con profili in alluminio opportunamente fissati al supporto soprastante, con pannelli modulari in lana di roccia delle dimensioni di 60x60 cm, rispondenti ai requisiti C.A.M, con classe di reazione al fuoco Euroclasse A1, proprietà di assorbimento acustico, REI 180, del tipo **TOPIQ® Efficient pro Hygena della Knauf** o prodotti similari.

ART. 9. MASSETTI E RIVESTIMENTI

Per i locali dell'edificio si prevede la posa in opera di piastrelle in gres fine porcellanato con bordi rettificati o calibrati di 1^ scelta e di primaria Ditta, con superficie antiscivolo, antisdrucchiolevoli, posate a colla, con fughe di 3-5 mm, secondo le disposizioni indicati dalla D.L. in fase di lavorazione, in quadro e/o in diagonale (dimensioni minima lato piastrella 60 cm)

Gli adesivi dovranno essere del tipo flessibili per piastrelle della classe C2 secondo la UNI EN 12004; le fughe dei rivestimenti in piastrelle o lastre vanno sigillate con un apposito stucco con caratteristiche fisiche, chimiche e ottiche corrispondenti al rivestimento, alla malta adesiva ed al tipo di utilizzo classificate secondo la normativa EN 13888.

Si prescrive lungo tutti i bordi dei locali, la realizzazione di un giunto elastico a base di silicone dello spessore di almeno 1 cm, di colore simile a quello delle fughe, e n. 3 giunti di frazionamento nel locale mensa, disposti in senso trasversale.

Ulteriori giunti di frazionamento dovranno essere eseguiti in corrispondenza dei vani porta interni.

Le piastrelle dovranno essere posate su un massetto cementizio (malta a base di cemento 325, dosato circa a 300 kg di cemento per metro cubo di aggregato minerale) perfettamente planare, privo di croste ed omogeneo, stagionato, integro, compatto, rigido, resistente, asciutto, privo di agenti distaccanti e di risalite di umidità.

Per garantire un'adesione elevata occorre realizzare uno spessore di adesivo in grado di ricoprire la totalità del retro lastra ceramica e quindi procedere utilizzando le apposite spatole dentate sul fondo di posa sul retro del materiale non incrociando mai le stesure. Verificare a campione l'avvenuto trasferimento dell'adesivo al retro del materiale.

Nel locale bagno si prevede la posa in opera di piastrelle di rivestimento delle pareti fino ad

una altezza di almeno 2,00 m, in gres ceramico nel formato e nei colori scelti a pia-cimento dalla committenza, con l'eventuale inserimento di fasce, greche o listelli, il tutto debitamente stuccato con cemento bianco o colorato.

Il progetto prevede anche la realizzazione del rivestimento in ceramica della parete finestrata del locale tecnico.

Per quanto riguarda le soglie delle porte finestre e delle porte di emergenza, queste sono previste in lastre della larghezza di almeno 20 cm, in Pietra di Luserna dello spessore di 2 cm, perfettamente raccordate al piano della pavimentazione interna o eventualmente con la formazione di una "battuta" dell'altezza max 2 cm.

N.B. In corrispondenza delle finestre non si prevede la posa in opera di davanzali, bensì la realizzazione di una superficie con inclinazione a 45°, della lunghezza uguale a quella occupata dal serramento, raccordata con la muratura perimetrale, intonacata e decorata come il muro esterno.

ART. 10. COIBENTAZIONI

ISOLAMENTO PARETI: L'isolamento delle murature perimetrali esterne saranno realizzate con direttamente con la posa di una muratura in blocchi di calcestruzzo areato auto-clavato avente notevoli proprietà di isolamento termo acustico, di cui all'art. 1 del presente capitolato;

ISOLAMENTO SOLAIO SU TERRENO: si prevede la posa in opera di uno strato coibente in **EPS** dello spessore di **12 cm**, con bordi maschiati e soprastante getto di un di **calcestruzzo** alleggerito con granulato di polimeri riciclati, dello spessore di 10 cm, avente anche funzione di ricoprimento dei tubi degli impianti, conforme ai requisiti tecnici richiesti dai criteri ambientali minimi (C.A.M), avente proprietà di isolamento termo acustico, del tipo **G-MIX plus o prodotti similari**. Tra la caldana del vespaio areato e l'isolante il progetto prevede anche la posa in opera di una barriera al vapore.

ISOLAMENTO COPERTURA: si prevede la posa in opera di uno strato coibente in **EPS** dello spessore di **16 cm**, con bordi maschiati e soprastante getto di un di **calcestruzzo** alleggerito con granulato di polimeri riciclati, dello spessore di 10 cm, avente anche la funzione di rendere il piano calpestabile e di definire le pendenze di scolo dell'acqua piovana, (prodotto conforme ai requisiti tecnici richiesti dai criteri ambientali minimi C.A.M avente proprietà di isolamento termo acustico), del tipo **G-MIX plus o prodotti similari**. Tra il solaio in c.a. e l'isolante si prevede anche la posa in opera di una barriera al vapore.

ART. 11. IMPERMEABILIZZAZIONI

Tutte le superfici sulle quali i fogli impermeabili verranno incollati, saranno trattati con una mano di primer bituminoso di adesione a rapida essiccazione INDEVER a base di bitume ossidato, additivi e solventi con residuo secco del 50% e viscosità in coppa DIN/4 a 20°C (UNI EN ISO 2431) di 12÷17 s. Consumo 300-350 gr/mq.

BARRIERA AL VAPORE

Barriera al vapore costituita da una membrana impermeabilizzante bitume polimero elastoplastomerica larga 1.05 metri tipo PROMINENT POLIESTERE. La membrana è armata con tessuto non tessuto di poliestere composito stabilizzato con fibra di vetro. La faccia superiore sarà bugnata per il 40% ca. della superficie con bugne di Ø max di 18 mm e spessore 5 ± 0.5 mm. Le bugne saranno distribuite su di una larghezza di 0.93 m, lasciando libere due fasce di sovrapposizione larghe 0.06 m e spesse 3 ± 0.2 mm. Lo spessore della parte piano sarà di 2 ± 0.2 mm e la membrana avrà una permeabilità al vapore acqueo EN1931 $\mu > 100.000$. Il foglio avrà le seguenti caratteristiche determinate secondo le norme EN: - Resistenza a trazione delle giunzioni (EN12317-1): 450/400 N/50 mm - Forza a trazione massima Long./Trasv. (EN 12311-1): 450/400 N/50 mm - Allungamento a trazione (EN 12311-1): 40/40% - Resistenza al punzonamento dinamico (EN 12691 metodo A): 800 mm - Resistenza alla lacerazione con il chiodo (EN 12310-1): 150/150 N. I teli verranno incollati a fiamma in totale aderenza su tutta la superficie, risvoltati e saldati sulle parti verticali. I sormonti longitudinali, larghi 6 cm, verranno saldati a fiamma, mentre le giunzioni di testa saranno sigillate su delle fasce di DEFEND 3 larghe 14 cm preventivamente incollate a fiamma sul piano di posa. Il peso della barriera al vapore sarà di 4,0 kg/mq

ISOLANTE TERMICO

L'isolante termico sarà costituito da pannelli in **EPS dello spessore di 16 cm** tale da ottenere una resistenza termica $R=s/\lambda$ sufficiente ad evitare il punto di rugiada sotto la barriera al vapore.

SOTTOFONDO CEMENTIZIO PER ZAVORRA E DEFINIZIONE DELLE PENDENZE

Al disopra dello strato isolante, il progetto prevede la realizzazione di un **sottotondo in calcestruzzo** alleggerito con granulato di polimeri riciclati, conforme ai requisiti tecnici

richiesti dai criteri ambientali minimi (C.A.M), avente proprietà di isolamento termo acustico, del tipo **G-MIX plus o prodotti similari**, dello spessore variabile da un minimo di 8 cm ad un massimo di 15 cm, avente la funzione di rendere il solaio pedonabile e di definire le pendenze di progetto per lo scolo dell'acqua piovana.

CARATTERISTICHE TECNICHE

MISCELA GRANULARE POLIMERICA

Materie plastiche prime-secondarie	UNI 10667-14	R-PMIX-CEM-BTM
Marcatura CE¹	UNI EN 13055	CE
Criteri Ambientali Minimi (CAM)		
2.4.1.1 Disassemblabilità	D.M. 11/10/2017	100%
2.4.1.2 Materia recuperata o riciclata		
Criteri Ambientali Minimi (CAM)		
2.5 Contenuto di materia riciclata	D.M. 23/06/2022	100%
2.6.2 Demolizione selettiva, recupero e riciclo		
ReMade in Italy[®]	classe	A+
Riduzione consumi energetici	kWh / kg	14,80
Riduzione delle emissioni climalteranti	gr CO ₂ eq/ kg	847
Massa volumica apparente	kg/m ³	ca. 500

SOTTOFONDO CEMENTATO stagionato 28 gg

Massa volumica		ca. 650 kg/m³
Conduttività termica G MIX 54 UNI EN 12664:2002	λ	0,054 W/mK
Conduttività termica G MIX PLUS UNI EN 12664:2002	λ	0,066 W/mK
Conduttività termica G MIX S UNI EN ISO 8990:1999	λ	0,076 W/mK
Calore specifico UNI EN ISO 10456:2008	c_p	1000 J/kgK
Resistenza alla diffusione del vapore UNI EN ISO 10456:2008	μ	15/10 (secco/umido)
Resistenza a compressione al 10% di deformazione EN 826:2013	CS(10/Y)	1380 kPa
Comprimibilità UNI EN 12431:2000	classe	CP2
Resistenza a compressione EN 13813:2004 UNI EN 13892-2:2005		1,5 N/mm²
Classe di reazione al fuoco EN 13501-1 UNI EN ISO 9239-1:2010		B_{FL}-s1
Rigidità dinamica⁵ UNI EN 29052-1:1993	s'	83 MN/m³
Isolamento dal rumore di calpestio di solai in laboratorio² UNI EN ISO 140-6:2000	$L_{n,w}$	55 dB
Isolamento dal rumore di calpestio di solai in opera³ UNI EN ISO 140-7:2000	$L'_{n,w}$	47 dB
Isolamento acustico per via aerea tra ambienti in opera⁴ UNI EN ISO 140-4:2000	R'_w	53 dB

¹ il lotto di prodotto marcato CE va espressamente richiesto in fase di offerta e confermato in fase di ordine

² su solaio normalizzato, sottofondo GMIX 8 cm, tappetino resiliente 6 mm, massetto 6 cm, pavimento in gres

³ su solaio laterocemento 24 cm, sottofondo GMIX 7 cm, tappetino resiliente 7 mm, massetto 5 cm, pavimento in gres

⁴ su solaio laterocemento 24 cm, sottofondo GMIX 6 cm, tappetino resiliente 6 mm, massetto 5 cm, pavimento in gres

⁵ prova su campione dello spessore di 70 mm

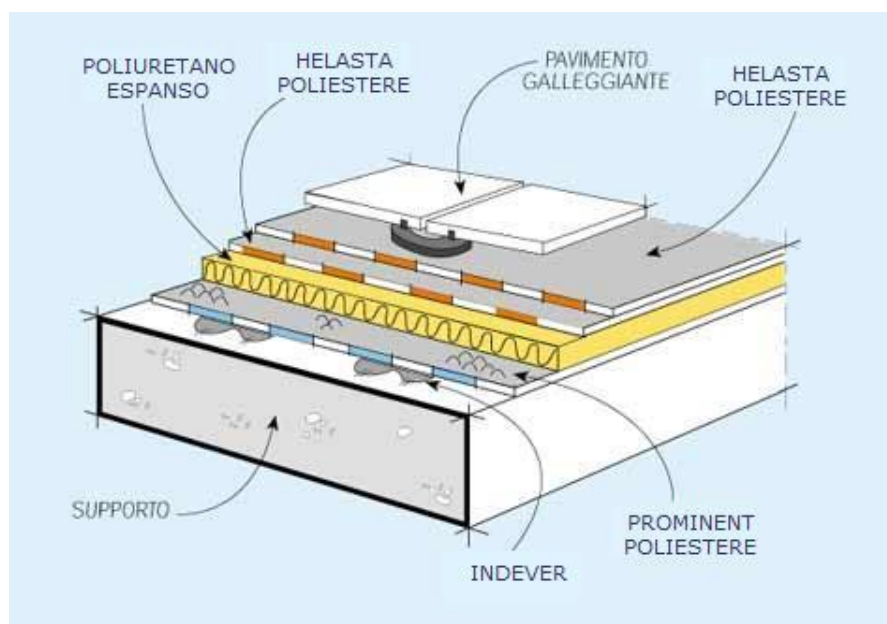
IMPERMEABILIZZAZIONE

Impermeabilizzazione costituita da N.2 membrane bitume polimero elastomerica tipo **HELASTA POLIESTERE** o prodotti similari a base di gomma termoplastica stirolobutadiene

radiale e bitume distillato, certificata con Agreement ITC. La membrana avrà un'armatura in tessuto non tessuto isotropo di poliestere da filo continuo. I teli saranno saldati a fiamma e in totale aderenza a cavallo delle linee di accostamento degli elementi termoisolanti, risvoltati e saldati sulle parti verticali. Saranno previste delle sovrapposizioni tra i teli di 10 cm che verranno saldate a fiamma. Lo spessore della membrana impermeabilizzante sarà di 4,0 mm.

A cavallo delle sormonte dello strato precedente verrà saldata a fiamma, in totale aderenza, una membrana bitume polimero elastomerica tipo HELASTA POLIESTERE. La membrana sarà composta a base di gomma termoplastica stirolobutadiene radiale e bitume distillato e certificata con Agreement ITC. Avrà un'armatura in tessuto non tessuto isotropo di poliestere da filo continuo. La miscela, conforme la norma NFT 002 avrà un'allungamento alla rottura del 2000%. Il foglio avrà le seguenti caratteristiche determinate secondo le norme EN: - Resistenza a trazione delle giunzioni (EN12317-1): 800/600 N/50 mm - Forza a trazione massima Long./Trasv. (EN 12311-1): 900/700 N/50 mm - Allungamento a trazione (EN 12311-1): 50/50% - Resistenza al punzonamento dinamico (EN 12691 metodo A): 1.250 mm - Resistenza al punzonamento statico (EN 12730): 20 kg - Resistenza alla lacerazione con il chiodo (EN 12310-1): 150/150 N - Stabilità dimensionale (1107-1) $\leq -0,5/+0,5\%$ - Resistenza allo scorrimento ad elevata temperatura (EN 1110): $\geq 100^{\circ}\text{C}$ - Flessibilità a freddo (EN 1109) $\leq -25^{\circ}\text{C}$. I teli saranno risvoltati e saldati a fiamma sulle parti verticali e saranno previste delle sovrapposizioni tra i teli di 10 cm che verranno saldate a fiamma. Lo spessore della membrana impermeabilizzante sarà di 4,0 mm.

Esempio stratigrafia copertura



N.B. Nel disegno sopra rappresentato manca il massetto cementizio tra l'isolante e la guaina, previsto invece nel progetto.

In corrispondenza dei canali di scolo e delle pareti verticali interne del muretto che costituisce il cornicione, si prevede l'applicazione finale di una vernice protettiva delle superficie bitumate non protette dal pavimento galleggiante, mediante vernice bianca protettiva riflettente di primaria ditta: pittura acrilica bianca, a base di resine in emulsione acquosa ed additivi speciali, che una volta asciutta forma un film flessibile, resistente agli agenti atmosferici, ad alta riflettività solare e dissipazione dei raggi infrarossi.

ART. 12. FALDALERIE E PLUVIALI

Sono comprese nell'appalto, la fornitura e la posa in opera di tutte le lattonerie necessarie al fabbricato in progetto ed in particolare si prevede:

- Fornitura e posa di copertina in lamiera zincata preverniciata (colore testa di moro), spess. 6/10 mm, a protezione del muro perimetrale del cornicione posto al di sopra del solaio di copertura (sviluppo minimo 80 cm), completi di saldature, chiodature, sigillature con idonei sigillanti, eventuali giunti di dilatazione;
- fornitura e posa in opera di **pluviali** in lamiera zincata preverniciata con collari e decori di disegno semplice, **diametro 12 cm**, completi di staffe per l'ancoraggio, pezzi speciali, raccordo con i canali di gronda e imbocco nei pozzetti;
- fornitura e posa in opera di pozzetti fognari sifonati in PVC da installarsi al piede di tutti

i pluviali e collegamento degli stessi alla rete fognaria delle acque bianche, con tubi in PVC \varnothing 125 mm.

ART. 13. ARREDI BAGNO

ART. 13.01. LAVABO SOSPESO

Fornitura e posa di lavabo sospeso dim. 500 x 600 mm, vetrificato internamente ed esternamente, bianco, con foro per il rubinetto, compreso kit di fissaggio, compresi piletta di scarico con calotta vetrificata bianca; miscelatore ad azionamento automatico (con fotocellula) tipo Grohe Eurosmart Cosmopolitan E o equivalente.

ART. 13.02. VASO MONOBLOCCO

Fornitura e posa di vaso monoblocco in ceramica tipo "ROCA CIVIC" o equivalente, con meccanismo di scarico a cacciata 3/6. Completo di gruppo di scarico, viti di fissaggio, raccordo di scarico e guarnizioni. Tipo di installazione a pavimento. Sono inclusi il coprivaso e la ciambella.

ART. 13.03. MANIGLIONI

fornitura e posa di kit maniglioni per servizi igienici diversamente abili conforme ai disposti del dm 236/89 e dpr 503/96 , composto da:

o maniglia fissa lato lavabo

o maniglia ribaltabile lato lavabo

o maniglione ribaltabile lato vaso

o maniglione fisso con tratto verticale lato vaso

struttura ed elementi di fissaggio in acciaio.

rivestimento in plastica colore bianco. compresi tappi estetici su elementi di fissaggio, ancoraggi e tutti gli elementi e le lavorazioni necessarie a fornire l'opera completa e compiuta ad arte.

ART. 13.04. SPECCHIO

fornitura e posa di specchio reclinabile per diversamente abili compresa la fornitura di sostegni in tubo di acciaio fe-p4 diam.18 mm, spessore 1,5 mm saldati, zincati e verniciati a polveri poliuretaniche termindurenti.

lastra di sicurezza conforme alla en 12600 classe 2b2, alla bs6202-1981 classe b, alla ansi

z97.1-1984. comprese le staffe, gli ancoraggi e tutti gli elementi e le lavorazioni necessarie a fornire l'opera completa e compiuta ad arte.

ART. 13.05. KIT SEDILE WC

Fornitura e posa di kit di allestimento per box wc costituito da un cestino con coperchio dotato di apertura a pedale, un portarotolo, appendiabiti. forniti in opera in acciaio con finitura satinata/inox resistenti all'acqua e agli urti

ART. 13.06. KIT LAVABO

fornitura e posa di kit di allestimento postazione lavabo costituita da erogatore sapone a struttura in plastica e specchio con lastra di sicurezza (dim. minime 60x90 cm) conforme alla en 12600 classe 2b2, alla bs6202-1981 classe b, alla ansi z97.1-1984. compresa cornice, gli ancoraggi e tutti gli elementi e le lavorazioni necessarie a fornire l'opera completa e compiuta ad arte

ART. 14. ASSISTENZA ALLE OPERE IMPIANTISTICHE E ALLA POSA DEI SERRAMENTI.

L'impresa dovrà fornire l'assistenza muraria a tutte le operazioni di predisposizione degli impianti tecnici, quali ad esempio la realizzazione di alcune tracce particolarmente impegnative, formazione di scavi per allacciamenti elettrici, idrici o gas, fori e teste di camino per scarichi e sfiati, ricoprimento delle tubazioni e canalizzazioni elettriche.

L'impresa dovrà garantire la collaborazione, la comunicazione e il coordinamento nella posa dei pannelli fotovoltaici, nella infrastrutturazione digitale dell'edificio (predisposizione connessione alla fibra ottica), nella posa dei serramenti interni ed esterni, nel controllo dei piani di posa e nella realizzazione della livellazione preventiva delle quote di pavimento finito, da riportare sulle murature, nella esecuzioni di fori per presa d'aria o ventilazione forzata, ecc..

L'impresa dovrà fornire e installare tutti i controtelai, in legno e/o alluminio, necessari al successivo montaggio dei serramenti interni ed esterni.

Altra assistenza edile compresa in appalto sarà quella di “**appoggio**” ai fornitori dei materiali che sono a carico dell'Amministrazione Comunale, che consisterà specificatamente nell'assistenza allo scarico e allo stoccaggio dei materiali, nel posizionamento al piano di posa dei materiali quali serramenti, macchinari, piastrelle, ecc., nella pulizia del cantiere a posa ultimata ed eventuali altre operazioni edili connesse.

Sono a carico dell'impresa le lavorazioni edili necessarie per la posa degli apparecchi sanitari (w.c e bidet) che saranno del tipo "sospeso".

OPERE STRUTTURALI

Nella esecuzione delle opere strutturali, l'Appaltatore dovrà attenersi scrupolosamente a tutte le norme vigenti in materia, con particolare riferimento a:

- Legge n. 1086 del 16.6.71 e s.m.i. per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio armato;
- D.P.R 380/01 e s.m.i.;
- Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni, Decreto 17/01/2018;
- Circolare Consiglio Superiore LL.PP. N.7 del 2019;
- Linee guida per la messa in opera del cls strutturale (ed. settembre 2017 o successivi).

Tutte le opere strutturali saranno eseguite in base al progetto esecutivo redatto dall' **Ing. Antonio DIODATI**, e specificatamente in base ai seguenti elaborati grafici:

- TAV. 04.1 – Pianta Fondazioni e schema ferri. Pianta solaio di copertura;
- TAV. 04.2 – Tabella Pilastri;
- TAV. 04.3 – Schema ferri solaio di copertura;

ART. 15. DESCRIZIONE

Le opere possono riassumersi sinteticamente e in modo non esaustivo, come segue:

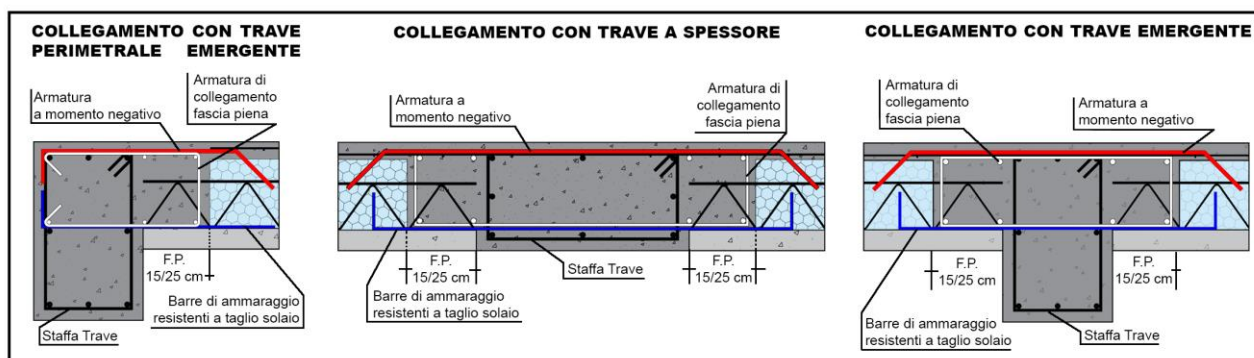
- realizzazione delle opere di fondazione a platea continua in calcestruzzo armato, spess. 25 cm, (a quota -0,80 m dal piano cortile), con soprastanti cordoli in calcestruzzo additivato con prodotto impermeabilizzante tipo “**PENETRON**” o similari, tutte le fondazioni andranno appoggiate su un getto di sottofondazione in cls “magro” dello spessore non inferiore a cm 10;
- realizzazione del **vespaio areato** al piano terreno mediante fornitura e posa di elementi modulari in **PP rigenerato** (IGLOO) dell'altezza di 40 cm e soprastante getto di “caldana” (spess. 5 cm) in calcestruzzo armato (con aggiunta di Penetron o prodotti similari) e con rete elettrosaldata $\phi 8-20 \times 20$ cm; si precisa che prima del getto in cls, dovrà essere predisposta tutta la rete di tubazioni per la raccolta e lo smaltimento delle acque e il passaggio di cavidotti per gli impianti tecnologici, nonché le tubazioni per l'areazione del vespaio sottostante;

- realizzazione di pilastri in elevazione in calcestruzzo armato delle dimensioni pari a 25x40 cm e 25x80 cm opportunamente armati secondo i disegni esecutivi;
- realizzazione del solaio di copertura con piano orizzontale avente struttura portante in c.a., formato da **solaio in lastre tralicciate predalles** della larghezza di 120 cm, con soletta inferiore in calcestruzzo vibrato dello spessore di 5 cm, opportunamente armato con impiego di acciaio del tipo B450 C secondo i calcoli e gli schemi esecutivi forniti dalla ditta fornitrice, blocchi di alleggerimento in polistirolo e getto di completamento in calcestruzzo avente $R_{ck}=30 \text{ N/mm}^2$, il tutto per uno spessore finito del solaio pari a 40 cm.

Il montaggio, lo stoccaggio e la movimentazione delle lastre dovranno avvenire secondo le disposizioni e le indicazioni fornite dalla ditta fornitrice e previo il consenso della dir. lavori.

La fornitura delle lastre dovrà essere accompagnata da tutti gli elaborati grafici e dalle relazioni di calcolo in cui viene anche indicata l'armatura del tipo B450 C aggiuntiva riferita ad ogni nervatura.

Esempio schema armatura aggiuntiva lastre predalles



- realizzazione di travi in c.a. come da schemi grafici del progetto esecutivo a completamento del solaio;
- Formazione di fori e incavi per il passaggio di cavidotti e/o tubi in materiale plastico per la predisposizione degli impianti tecnologici e degli scarichi fognari, nonché per la ventilazione del vespaio areato, previo confronto con disegni architettonici e impiantistici e comunque secondo indicazioni delle D.L.;
- Realizzazione muretto cornicione perimetrale mediante muratura in blocchi di calcestruzzo forati e collegati mediante idonea armatura metallica al solaio sottostante;

ART. 16. CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI MATERIALI IMPIEGATI

Si prescrive l'impiego di materiali esclusivamente con marcatura CE.

- CALCESTRUZZO (D.M. 17.01.2018, par. 11.2; Linee Guida messa in opera del cls strutt.le; UNI EN 206-1/2006; UNI 11104)

Tipologia strutturale:	FONDAZIONI, PILASTRI, TRAVI E SOLAI
Classe di resistenza necessaria ai fini statici:	Rck = 30 N/mm ² - C25/30
Condizioni ambientali:	Strutture completamente interrato in terreno permeabile/ Strutture interne di edifici non industriali con umidità bassa
Classe di esposizione:	XC1 - XC2
Rapporto acqua/cemento max:	0.55
Classe di consistenza:	S3-S4 (Plastica)
Diametro massimo aggregati:	16 mm

ART. 16.01. DOSATURA DEI MATERIALI.

La dosatura dei materiali è orientativamente la seguente (per m³ d'impasto), fatto salva la corretta miscelazione effettuata dalla centrale di fornitura:

sabbia	0.4 m ³
ghiaia	0.8 m ³
acqua	150 litri
cemento tipo 325	350 kg/m ³

ART. 16.02. QUALITÀ DEI COMPONENTI

La sabbia deve essere viva, con grani assortiti in grossezza da 0 a 3 mm, non proveniente da rocce in decomposizione, scricchiolante alla mano, pulita, priva di materie organiche, melmose, terrose e di salsedine.

La ghiaia deve contenere elementi assortiti, di dimensioni fino a 16 mm, resistenti e non gelivi, non friabili, scevri di sostanze estranee, terra e salsedine. Le ghiaie sporche vanno accuratamente lavate. Anche il pietrisco proveniente da rocce compatte, non gessose né gelive, dovrà essere privo di impurità od elementi in decomposizione.

In definitiva gli inerti dovranno essere lavati ed esenti da corpi terrosi ed organici. Non sarà consentito assolutamente il misto di fiume. L'acqua da utilizzare per gli impasti dovrà essere potabile, priva di sali (cloruri e solfuri).

Potranno essere impiegati additivi fluidificanti o superfluidificanti per contenere il rapporto acqua/cemento mantenendo la lavorabilità necessaria.

ART. 16.03. PRESCRIZIONE PER INERTI

Sabbia viva 0-7 mm, pulita, priva di materie organiche e terrose; sabbia fino a 30 mm (70mm per fondazioni), non geliva, lavata; pietrisco di roccia compatta.

Assortimento granulometrico in composizione compresa tra le curve granulometriche sperimentali:

- a) passante al vaglio di mm 16 = 100%
- b) passante al vaglio di mm 8 = 88-60%
- c) passante al vaglio di mm 4 = 78-36%
- d) passante al vaglio di mm 2 = 62-21%
- e) passante al vaglio di mm 1 = 49-12%
- f) passante al vaglio di mm 0.25 = 18-3%

ART. 16.04. PRESCRIZIONE PER IL DISARMO

Indicativamente:

- pilastri 2 giorni;
- solai-travi minimo 21 giorni;
- Il disarmo non può essere eseguito se non previa autorizzazione della Direzione Lavori.

ART. 16.05. PROVINI DA PRELEVARSI IN CANTIERE

- Fondazioni: N. 4 cubetti di lato 15 cm;
- Solaio: N. 4 cubetti di lato 15 cm;

- ACCIAIO

Acciaio per C.A. B450C				
f _{yk}	tensione	nominale	di	≥ 4580 kg/cm ² (≥ 450 N/mm ²)
snervamento:				
f _{tk}	tensione	nominale	di rottura:	≥ 5500 kg/cm ² (≥ 540 N/mm ²)
f _{td}	tensione	di progetto	a rottura:	f _{yk} / σ _S = f _{yk} / 1.15 = 3980 kg/cm ² (= 391 N/mm ²)

Provini da prelevare in cantiere

- Fondazioni: N. 3 spezzoni ø 8 mm e N. 3 spezzoni ø16;
- Solaio copertura: N. 3 spezzoni ø 8 mm e N. 3 spezzoni ø14;

ART. 17. NORME DI ESECUZIONE PER IL CEMENTO ARMATO NORMALE

Nell'esecuzione delle opere di cemento armato normale l'appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella Legge n. 1086/71 e nelle relative norme tecniche del DM 17.01.2018. In particolare:

- Gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto. Il getto deve essere convenientemente compatto; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni. Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0 °C, salvo il ricorso ad opportune cautele.
- Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate.
- Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante:
 - saldature eseguite in conformità delle norme in vigore sulle saldature;

- manicotto filettato;
- sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione in retto deve essere non minore di 20 volte il diametro e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compromessa. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare 6 volte il diametro.

- d) Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro, in base alle norme attuali vigenti;
- e) La superficie dell'armatura resistente deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 3 cm nel caso di travi e pilastri.
- f) Il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche. Esso non deve inoltre avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata al giudizio del Direttore dei lavori.

Il calcestruzzo da impiegarsi per qualsiasi lavoro sarà messo in opera appena confezionato e disposto a strati orizzontali di altezza da 20 a 30 cm, su tutta l'estensione della parte di opera che si esegue ad un tempo, ben battuto e costipato, per modo che non resti alcun vano nello spazio che deve contenerlo e nella sua massa.

Finito che sia il getto, e spianata con ogni diligenza la superficie superiore, il calcestruzzo dovrà essere lasciato assodare per tutto il tempo che la Direzione dei Lavori stimerà necessario.

Prima di ogni getto di cls l'impresa dovrà avvisare, con un anticipo di almeno 24 ore, il direttore dei lavori, per consentire il controllo delle armature metalliche posate e il manufatto stesso.

IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

ART. 18. OGGETTO DELL'APPALTO

Scopo del presente documento è la progettazione di tutte le opere e le forniture necessarie per la realizzazione degli impianti elettrici a servizio della mensa presente nella scuola primaria e secondaria di primo grado nel comune di Venaria (TO).

La forma, le dimensioni e gli elementi costruttivi degli impianti risultano dagli elaborati grafici di progetto.

ART. 19. DESIGNAZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE

Nell'indire l'appalto, verranno designati gli impianti da eseguire alle condizioni del presente Capitolato tecnico, che contempla l'installazione di:

- Fornitura e posa in opera di nuovo avanquadro AVQ 18 moduli a valle del contatore esistente.
- Fornitura e posa in opera di nuovo interruttore magnetotermico differenziale all'interno dell'avanquadro AVQ per la protezione della nuova linea di alimentazione del quadro mensa QM.
- Fornitura e posa in opera di nuovo cavidotto interrato Ø110mm e della linea di alimentazione del quadro mensa QM.
- Fornitura e posa di nuovo quadro mensa QM, ubicato all'interno del locale tecnico, completo di tutti i dispositivi di sezionamento/protezione/comando previsti a schema.
- Fornitura e posa di nuove linee di alimentazione a partire dal quadro QM, per alimentazione utenze in campo.
- Fornitura e posa in opera di passerella a filo 75x50mm nel controsoffitto per linee alimentazione FM e illuminazione.
- Fornitura e posa in opera di tubazioni per passaggio cavi, incassate e/o a vista oppure posate nel controsoffitto (indicazioni specifiche sulle tavole allegate).

- Fornitura e posa in opera di impianto di illuminazione ordinaria e di sicurezza, comprensivo di corpi illuminanti, linee di alimentazione e organi di comando, kit per la dimmerazione;
- Fornitura e posa in opera di prese e alimentazione utenze;
- Realizzazione nuovo impianto di terra e collegamento ad esistente.

L'impresa realizzatrice dovrà provvedere alla fornitura ed alla realizzazione di tutte le opere, anche se qui non esplicitamente descritte, tali da rendere l'impianto perfettamente funzionante e sicuro e rispondente alla regola d'arte, secondo quanto stabilito dall'articolo 6 del D.M. n.37 del 22-01-2008.

Per le definizioni relative agli elementi costitutivi e funzionali degli impianti elettrici specificati sopra, valgono quelle stabilite dalle vigenti norme CEI.

Definizioni particolari, ove ritenuto necessario ed utile, sono espresse, in corrispondenza dei vari impianti, nei rispettivi articoli del presente disciplinare tecnico.

ART. 20. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

ART. 20.01. LEGGI, DECRETI E NORME TECNICHE

Tutti gli impianti elettrici ed ausiliari devono essere realizzati a “regola d'arte” in conformità alla legge 186/68; inoltre devono essere osservate tutte le disposizioni del presente progetto e della direzione lavori.

L'impresa esecutrice dovrà anche prevedere quant'altro non espressamente specificato ma necessario alla buona riuscita dei lavori conformemente alle prescrizioni di legge.

Nella progettazione si è tenuto conto delle disposizioni di legge vigenti in materia di impiantistica elettrica quali:

- D.lgs. n. 81 del 09/04/2008 e s.m.i.

Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

- Legge n. 186 /68;

Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari,

installazioni e impianti elettrici ed elettronici

- Decreto Ministeriale n. 37 del 22/01/2008

Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, 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;

- Legge n. 791 del 18/10/1977;
attuazione direttiva CEE per il materiale elettrico

- D.M. e circolari del Ministero dell'interno relative alla prevenzione dagli incendi;

- circolari del comando VV.F.;

- Regolamento CPR

ART. 20.02. NORME CEI (COMITATO ELETTROTECNICO ITALIANO)

Per la definizione delle caratteristiche tecniche degli impianti previsti, oltre quanto stabilito da norme di legge non derogabili, le parti, ove non diversamente specificato, faranno riferimento alle norme CEI, in vigore alla data di presentazione del progetto. Nella progettazione si è tenuto conto delle normative vigenti in materia di impiantistica elettrica quali:

- legge n. 186 del 1/3/1968;

Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici;

- legge n. 791 del 18/10/1977;
attuazione direttiva CEE per il materiale elettrico;

- DLgs n. 81 del 09/04/2008

Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in

materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

- D.M. n. 37 del 22.01.2008;
riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti elettrici negli edifici;
- Regolamento UE 305/2011;
Regolamento prodotti da costruzione (regolamento CPR);
- DECRETO LEGISLATIVO 16 giugno 2017, n. 106;
Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE.
- D.M. e circolari del Ministero dell'interno relative alla prevenzione dagli incendi;
- circolari del comando VV.F.;

Si dovrà inoltre fare riferimento alle norme C.E.I. nel loro complesso ed in particolare alle:

- CEI 0-21 “Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica”;
- CEI EN 60909-0 “Correnti di cortocircuito nei sistemi trifase in corrente alternata Parte 0: Calcolo delle correnti”;
- CEI 11-28 “Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione”;
- CEI 11-27 “Lavori su impianti elettrici”;
- CEI EN 60445 (CEI 16-2) “Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e l'identificazione - Identificazione dei morsetti degli apparecchi, delle estremità dei conduttori e dei conduttori”;

- CEI EN 60947-2 “Apparecchiature a bassa tensione – Parte 2: interruttori automatici”;
- CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Regole generali”;
- CEI EN 61439-2 (CEI 17-114) “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 2: Quadri di potenza”;
- CEI EN 61439-3 “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere manovrati da persone comuni (DBO)”;
- CEI EN 61439-6 “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 6: Condotti sbarra”;
- CEI 20-22/0 “Prove d'incendio su cavi elettrici Parte 0: Prova di non propagazione dell'incendio - Generalità”;
- CEI 20-22/2 “Prove di incendio su cavi elettrici Parte 2: Prova di non propagazione dell'incendio”;
- CEI EN 60898-1 “Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata”;
- CEI EN 60898-2 “Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari Parte 2: Interruttori per funzionamento in corrente alternata e in corrente continua”;
- CEI EN 61386-1 “Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 1: Prescrizioni generali”;
- CEI EN 61386-21 “Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori”;
- CEI EN 61386-22 “Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori”;
- CEI EN 61386-23 “Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori”;
- CEI EN 60669-1 “Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare Parte 1: Prescrizioni generali”;
- CEI EN 60669-2-4 “Apparecchi di comando non automatici per installazione

elettrica fissa per uso domestico e similare Parte 2-4: Prescrizioni particolari - Interruttori sezionatori”;

- CEI EN 61009-1 “Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari Parte 1: Prescrizioni generali”;
- CEI 23-51 “Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare”;
- CEI 64-8 “Impianti elettrici utilizzatori con tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua”;
- CEI-UNEL 35024/1 “Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria”;
- CEI-UNEL 35026 “Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata”;
- UNI EN 12464-1 “Illuminazione dei luoghi di lavoro all’interno con luce artificiale”;
- UNI 9795:2021: “Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d’incendio - Progettazione, installazione ed esercizio”;
- UNI 11224: “Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi”;
- UNI 11222 “Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici. Procedura per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e il collaudo”;
- CEI EN 50849: “Sistemi di allarme sonoro per applicazioni di emergenza”;

L’elenco sopra riportato è indicativo. L’impresa dovrà comunque tenere conto di tutte le disposizioni normative e legislative applicabili, indipendentemente da quanto riportato sul presente documento.

L’impresa realizzatrice dovrà consegnare al committente la documentazione comprovante il possesso dei requisiti richiesti dal D.M. n. 37 per quanto riguarda l’abilitazione alla realizzazione di impianti elettrici.

ART. 21. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

ART. 21.01. GENERALITA'

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 del CEI e la lingua italiana.

Tutto il materiale utilizzato deve essere marcato CE in conformità alle vigenti leggi.

Le disposizioni impartite nel presente capo sono valide anche per gli eventuali materiali ricevuti dall'installatore in conto lavorazione, dei quali l'installatore diventa responsabile.

Gli apparecchi e i materiali impiegati devono risultare adatti all'ambiente nel quale sono installati e devono resistere a tutte quelle azioni termiche, meccaniche, corrosive o dipendenti dall'umidità di possibile riscontro durante il funzionamento dell'esercizio.

I materiali e le apparecchiature devono essere corredati del marchio di qualità IMQ e corrispondenti alle specifiche costruttive delle norme CEI e delle tabelle UNEL, nonché essere dotate di marcatura CE relativa alla normalizzazione europea.

ART. 21.02. CAVI E CONDUTTORI

a) isolamento dei cavi:

i cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono 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 devono 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, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore. Qualora tuttavia i cavi di energia presentino

caratteristiche equivalenti al doppio isolamento, i cavi di segnale posati nello stesso tubo potranno avere grado di isolamento inferiore a quello dei cavi di energia;

b) colori distintivi dei cavi:

i conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione **CEI-UNEL 00722-74** e **00712**. In particolare, i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti, rispettivamente ed esclusivamente, con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, essi devono 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), devono essere 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 seguenti norme:

- **CEI-UNEL 35024-1** per i cavi posati in aria
- **CEI-UNEL 35026** per i cavi interrati
-

d) sezioni minime dei conduttori di neutro:

la sezione dei conduttori di neutro non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm², la sezione dei conduttori di neutro può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni degli articoli: 522, 524.1-2-3, 543.1.4. della norma CEI 64-8;

e) sezioni minime dei conduttori di protezione:

Le sezioni dei conduttori di protezione devono essere scelte secondo la seguente tabella (CEI 64-8 540.1.2):

Sezione dei conduttori di fase dell'impianto (mm ²)	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione (mm ²)
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$S_p = S/2$

Tabella 1: sezioni dei conduttori di protezione

f) propagazione del fuoco lungo i cavi:

considerata la necessità di contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio, tutti i cavi devono avere i requisiti in conformità alle norme **CEI 20-22-2** (cavi non propaganti l'incendio);

g) sezioni minime dei conduttori di terra:

Le sezioni dei conduttori di terra devono essere scelte secondo la seguente tabella (CEI 64-8 540.1.2):

Protetto contro la corrosione ma non meccanicamente	16 (Cu)	16 (Fe) zincato
Non protetto contro la corrosione	25 (Cu)	50 (Fe)
Protetto meccanicamente	in accordo con l'art. 543.1	

Tabella 2: sezioni dei conduttori di terra

h) sezioni minime dei conduttori equipotenziali:

Le sezioni dei conduttori di terra devono essere scelte secondo la seguente tabella (CEI 64-8 540.1.2):

Equipotenziali principali	Metà della sezione del conduttore di sez. maggiore con un minimo di 6mm ² e un max. di 25mm ²
Equipotenziali supplementari	4mm ² (2.5mm ² se protetti meccanicamente)

Tabella 3: sezioni dei conduttori equipotenziali

I cavi dovranno essere conformi al regolamento CPR “Regolamento Prodotti da Costruzione” e dovranno essere dei seguenti tipi:

Cavi per energia:

per il cablaggio dei quadri elettrici e per tubazioni incassate o in vista

- tipo unipolare, flessibile, in rame rosso ricotto classe 5;
- isolante in PVC
- grado di isolamento 3 (450/750 V);
- conformità al regolamento CPR;
- comportamento al fuoco Cca – s1b, d1, a1
- sigla di riferimento FG17.

Per il passaggio in canalizzazioni

- tipo unipolare o multipolare, flessibile, in rame rosso ricotto classe 5;
- isolante in HEPR di qualità G16;
- guaina in termoplastico LSZH di qualità M16
- grado di isolamento 4 (0.6/1kV);
- conformità al regolamento CPR;

- comportamento al fuoco Cca - s1b, d1, a1
sigla di riferimento FG16OM16 e FG16M16.

ART. 21.03. TUBAZIONI

I cavi saranno normalmente posti in opera all'interno di tubazioni e canalizzazioni.

Le tubazioni utilizzate per il passaggio dei cavi devono essere dei seguenti tipi:

- in PVC serie pesante con resistenza allo schiacciamento di almeno 710 N/dm ed adatte alla posa sottotraccia, tipo flessibile ad anelli rigidi.
- in PVC serie pesante, rigido, con resistenza allo schiacciamento di almeno 710 N/dm ed adatte alla posa in vista a parete. Dovranno essere utilizzati raccordi di tipo tubo-tubo e di tipo tubo-scatola con grado di protezione almeno IP40;

Le tubazioni in PVC pesante devono avere il diametro minimo indicato nella seguente tabella, in funzione dei cavi che dovranno ospitare.

Cavo			Sezione (mm ²)				
U ₀ /U	Tipo	Numero	1.5	2.5	4	6	10
450/750 V	Unipolare senza guaina	1	16	16	16	16	16
		2	16	20	20	25	32
		3	16	20	25	32	32
		4	20	20	25	32	32
		5	20	25	25	32	40
		6	20	25	32	32	40
		7	20	25	32	32	40
		8	25	32	32	40	50
		9	25	32	32	50	50
0.6/1 kV	Unipolare PVC o gomma con guaina	1	25	25	25	25	32
		2	40	40	50	50	50
		3	50	50	50	63	63
		4	50	50	50	63	-
		5	63	63	63	63	-
		6	63	63	63	-	-
		7	63	63	63	-	-
0.6/1 kV	Bipolare PVC o gomma con guaina	1	25	32	32	32	40
		2	50	50	63	63	-
		3	63	63	63	-	-
0.6/1 kV	Tripolari PVC o gomma con guaina	1	25	32	32	32	40
		2	50	50	63	63	-
		3	63	63	63	-	-

0.6/1 kV	Quadripol.	1	32	32	32	40	40
	PVC o	2	50	63	63	-	-
	gomma con guaina	3	63	63	-	-	-

Tabella 4: diametro minimo dei tubi flessibili in PVC

U ₀ /U	Tipo	Numero	1.5	2.5	4	6	10
450/750 V	Unipolare senza guaina	1	16	16	16	16	16
		2	16	16	20	20	25
		3	16	16	20	25	32
		4	16	20	20	25	32
		5	20	20	20	32	32
		6	20	20	25	32	40
		7	20	20	25	32	40
		8	25	25	32	40	50
		9	25	25	32	40	50
0.6/1 kV	Unipolare PVC o gomma con guaina	1	20	20	20	25	32
		2	40	40	40	40	50
		3	40	50	40	50	-
		4	50	50	50	50	-
		5	50	50	-	-	-
0.6/1 kV	Bipolare PVC o gomma con guaina	1	20	20	20	25	32
		2	40	40	40	40	50
		3	40	50	40	50	-
		4	50	50	50	50	-
		5	50	50	-	-	-
0.6/1 kV	Tripolari PVC o gomma con guaina	1	25	25	25	32	32
		2	50	50	50	-	-
		3	50	-	-	-	-

0.6/1 kV	Quadripol.	1	25	25	25	32	40
	PVC o	2	50	50	-	-	-
	gomma	3	-	-	-	-	-
	con guaina						

Tabella 5: diametro minimo dei tubi rigidi in PVC

Sono naturalmente compresi gli organi di fissaggio e di supporto, i raccordi e tutti gli accessori necessari alla corretta installazione e messa in opera.

I cavidotti saranno in PVC, posate a parete/soffitto, complete di accessori quali staffe per il montaggio, raccordi.

ART. 21.04. CASSETTE E SCATOLE DI DERIVAZIONE

Le cassette e le scatole di derivazione devono essere in resina stampata ed adatte per installazione ad incasso o a parete.

Devono avere un'adeguata protezione meccanica tale da non consentire l'introduzione di corpi estranei al loro interno.

I coperchi devono essere fissati in modo sicuro e poter essere aperti soltanto con l'utilizzo di un attrezzo.

Le loro dimensioni devono essere tali da consentire lo smaltimento del calore e la facile individuazione dei cavi nonché una loro agevole sfilabilità.

Devono essere munite, dove necessario per la separazione dei circuiti, di setti separatori inamovibili.

Nella seguente tabella sono riportate le dimensioni indicative delle scatole di derivazione in funzione del diametro delle tubazioni afferenti alla cassetta.

Dimensioni interne (mm) (l x h x p)	diametro tubo (mm)						
	φ16	φ20	φ25	φ32	φ40	φ50	φ63
90x90x45	7	4	3	-	-	-	-
120x100x50	10	6	4	-	-	-	-

120x100x70	14	9	6	-	-	-	-
150x100x70	18	12	8	4	4	2	-
160x130x70	20	12	8	6	4	2	-
200x150x70	24	16	10	6	4	4	-
300x150x70	-	24	16	10	6	5	2
390x150x70	-	-	20	12	8	6	3
480x160x70	-	-	24	16	10	6	4
520x200x80	-	-	-	-	12	8	6

Tabella 6: dimensione delle cassette di derivazione in funzione dei tubi

Per la posa in vista dovranno essere utilizzate scatole di derivazione con coperchio fissato al corpo della scatola con viti, grado di protezione IP55, pareti lisce adatte per montaggio di raccordi tubo-scatola. Non è ammesso l'uso di sistemi passatubo in gomma.

ART. 21.05. APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Gli apparecchi d'illuminazione dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

- rispondenti alla norma CEI 34-21 II ed.;
- dotati di marchio IMQ;
- le connessioni all'interno degli apparecchi dovranno essere realizzate con conduttori con isolamento inalterabile per effetto del calore e resistenti a temperatura di almeno 100°;
- dotati di condensatore di rifasamento antiscoppio ed ignifugo di sicurezza.

Avranno le seguenti caratteristiche:

Sala mensa:

- Corpo in lamiera d'acciaio e cornice in alluminio;
- Diffusore in tecnopolimero prismaticizzato ad alta trasmittanza;
- Adatta per posa ad incasso nel controsoffitto;
- Grado di protezione IP20;
- CRI>90;
- Lampada LED di potenza 33W;
- Flusso luminoso 3318lm;

- Mantenimento del flusso luminoso al 80%: 50.000h (L80B20). Fattore di potenza: $\geq 0,95$;
- Classificazione rischio fotobiologico: RG0;
- Temperatura colore 4000°K.
- Classe isolamento II.

Bagno e locale ingresso:

- Apparecchio adatto per installazione a parete;
- Corpo in polycarbonato infrangibile ed autoestinguente;
- Grado di protezione IP65;
- CRI ≥ 83
- Lampada LED di potenza 16W;
- Flusso luminoso 1930lm;
- Mantenimento del flusso luminoso al 80%: 33.000h (L80B20);
- Classificazione rischio fotobiologico: RG0;
- Temperatura colore 4000°K.
- Classe isolamento II.

Locale tecnico:

- Apparecchio adatto per installazione a soffitto;
- Corpo in polycarbonato grigio, infrangibile;
- Diffusore stampato ad iniezione in polycarbonato con righe interne per un maggior controllo luminoso, autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV, finitura esterna liscia;
- grado di protezione IP66;
- CRI ≥ 80 ;
- Lampada LED di potenza 27W;
- Flusso luminoso 3219lm;
- Mantenimento flusso luminoso: L80B20 80.000h;
- Classificazione rischio fotobiologico: RG0.

Illuminazione esterna:

- Corpo in materiale termoplastico infrangibile;
- Diffusore in polycarbonato;
- grado di protezione IP65;
- Lampada LED di potenza 20W;
- Flusso luminoso 1657lm;
- Mantenimento flusso luminoso: L70B50 50.000h;
- Classificazione rischio fotobiologico: RG0.

I servizi di sicurezza, comprendenti la sorgente, i circuiti e gli apparecchi di illuminazione, devono assicurare l'illuminazione necessaria per la sicurezza delle persone, in caso di mancanza dell'illuminazione ordinaria.

Devono essere installati negli ambienti previsti a progetto.

L'intervento deve avvenire automaticamente.

L'intervento deve essere garantito in un tempo T $0,15 \text{ s} < T < 0,5 \text{ s}$ (ad interruzione breve);

La condizione di carica delle batterie di accumulatori 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 (Norme **CEI 34-22**).

Il tempo di funzionamento garantito deve essere di almeno 1 ora.

Luci di emergenza:

- adatte per installazione a parete o a soffitto;
- materiale in polycarbonato autoestinguente;
- potenza assorbita 5,7W;
- autonomia 1h;
- grado di protezione IP42;
- classe d'isolamento II.

ART. 21.06. 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 DIN

In particolare:

- a) gli interruttori automatici magnetotermici fino a 63 A devono essere modulari e componibili con potere di interruzione fino a 6kA secondo CEI-EN 60898 (CEI 23-3 4^a edizione), 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 magnetotermici differenziali fino a 63 A devono essere modulari ed essere 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, associati ad interruttori automatici magnetotermici secondo le indicazioni del costruttore;
- d) 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).

ART. 21.07. COMANDI LUCE (INTERRUTTORI, DEVIATORI, PULSANTI E SIMILI) E PRESE A SPINA

I comandi luce all'interno del locale mensa saranno del tipo ad incasso per cui dovranno essere installati all'interno di scatole da incasso.

ART. 21.08. PROVE DEI MATERIALI

La Direzione Lavori 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 saranno a carico dell'Amministrazione Appaltante, la quale si assumerà le sole spese necessarie all'eventuale partecipazione alle prove

di propri incaricati.

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**.

ART. 22. CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI

ART. 22.01. INDICAZIONE GENERICHE

Gli impianti devono essere realizzati in modo tale da fornire le seguenti garanzie:

- evitare pericoli derivanti da contatti diretti ed indiretti.
- non generare cariche elettrostatiche;
- essere stabili alla soprelevazione di temperatura dei componenti almeno fino a 70 °C (condizioni di sovraccarico);
- essere stabili all'azione del fuoco, garantendo l'autoestinguenza e non generando in tali condizioni fumi o gas tossici o corrosivi;
- essere resistenti agli urti;
- presentare una buona stabilità verso fenomeni di natura chimica od elettrochimica;
- essere costruiti in modo tale da garantire una buona ispezionabilità e manutenibilità.

Tutti gli impianti elettrici devono essere realizzati e messi in opera in modo tale da assicurare la sicurezza delle persone e dei beni contro i pericoli che possono presentarsi nelle normali condizioni di esercizio, tenendo conto che i principali pericoli derivano dalle correnti pericolose per il corpo umano e dalle temperature elevate che i componenti possono raggiungere (CEI 64-8 131).

In particolare, devono essere garantite:

- la protezione contro i contatti diretti, tramite l'utilizzo di involucri con adeguato grado di protezione in modo tale che non si possa venire in contatto accidentalmente con parti attive dell'impianto. Inoltre tutti i ripari che danno accesso a parti attive dovranno poter essere rimossi solamente mediante l'uso di un attrezzo. In alternativa dovrà essere realizzato un dispositivo di blocco che in caso di rimozione del riparo metta fuori tensione i componenti interessati.

- La protezione dai contatti indiretti, tramite involucri a doppio isolamento, oppure tramite l'utilizzo di circuiti SELV o interrompendo l'alimentazione dei circuiti tramite interruttori automatici differenziali in modo tale da rispettare tutte le indicazioni stabilite dalla norma CEI 64-8. par. 413.1.4. (sistemi TT). In particolare dovranno essere realizzati con cura ed attenzione tutti i collegamenti equipotenziali, perché ritenuti fondamentali per la sicurezza delle persone.
- La protezione dalle sovracorrenti tramite interruttori automatici dimensionati in conformità a quanto stabilito al par. 473 della norma CEI 64-8. In particolare tutti i dispositivi di protezione dal corto circuito dovranno essere installati all'inizio delle condutture che dovranno proteggere.

La protezione dagli effetti termici attuata installando tutti i componenti in modo tale che non sia possibile l'innescò di materiali infiammabili per effetto di elevate temperature o di archi elettrici. Inoltre tutti i componenti che nell'esercizio normale possono raggiungere temperature pericolose dovranno essere posti fuori portata di mano al fine di scongiurare pericoli di ustioni.

ART. 22.02. TUBAZIONI INCASSATE PER INTERNO

Le tubazioni posate in opera a parete all'interno dell'edificio devono seguire un percorso orizzontale o verticale o essere comunque parallele agli spigoli delle pareti. A pavimento e a soffitto possono seguire invece il percorso più breve (CEI 64-8 522.8.1.7).

Tutte le tubazioni incassate a pavimento devono essere ricoperte immediatamente dopo la posa con malta di cemento, allo scopo di preservarne l'integrità ed evitare che subiscano danneggiamenti.

Le tubazioni incassate a parete devono essere ospitate in apposite tracce aperte nella muratura curando che tali tracce abbiano dimensioni sufficienti per il transito di tutti i tubi e comunque non eccessive per evitare ripristini di muratura non strettamente necessari.

Nei locali contenenti vasche da bagno o piatti doccia, le tubazioni incassate devono essere necessariamente in PVC serie pesante e, per le zone 0, 1 e 2, dovranno

essere incassate ad una profondità superiore a 5 cm.

ART. 22.03. TUBAZIONI IN VISTA

Le tubazioni posate in vista a parete devono essere fissate facendo uso di supporti a collare tassellati a parete.

Deve essere prevista l'installazione dei supporti con interdistanza di 1 m e comunque tale per cui i tubi non subiscano deformazioni.

In ogni caso è vietato l'uso di sistemi di fissaggio che possano degradare i tubi o danneggiare gli intonaci e le finiture delle pareti.

Nel caso in cui la tubazione attraversi un compartimento antincendio si deve provvedere a ripristinare l'originaria resistenza al fuoco della parete attraversata utilizzando appositi prodotti autoespandenti in caso di contatto con la fiamma. Con tali prodotti deve anche essere riempito l'interno della tubazione. Il prodotto utilizzato deve avere un grado di resistenza al fuoco almeno pari a quello della parete attraversata (tipicamente REI 120).

ART. 22.04. TUBAZIONI IN VISTA

Tutti i cavi per BT devono essere posati all'interno di tubazioni o canalizzazioni.

Il tiro dei cavi all'interno dei tubi deve essere effettuato manualmente verificando comunque che i cavi non vengano danneggiati dalle operazioni di infilaggio a seguito di urti e strisciamenti contro asperità o per sforzi di trazione troppo elevati.

In particolare è vietata la posa dei cavi senza guaina all'interno delle passerelle metalliche al fine di evitare danneggiamenti all'isolamento principale del cavo a causa di asperità e di spigoli vivi.

Le giunzioni e le derivazioni dei cavi devono essere realizzate esclusivamente all'interno delle scatole di derivazione.

Sono invece vietate le giunzioni all'interno delle tubazioni.

I cavi alimentati a tensioni differenti devono essere posati in tubazioni separate. Qualora ciò non fosse possibile, tutti i conduttori devono essere isolati per la tensione maggiore presente.

Nelle cassette di derivazione la separazione elettrica deve essere ottenuta con setti separatori in materiale isolante inamovibili.

Si raccomanda che all'interno delle cassette di derivazione ed in generale ad ogni punto di connessione i cavi abbiano una ricchezza sufficiente a garantire agevoli operazioni di smontaggio per manutenzione.

Tutti i cavi devono essere dotati di terminali che dovranno essere applicati con appositi utensili oleodinamici dotati di idonee matrici.

ART. 22.05. CONDIZIONI DI POSA PER SCATOLE DI DERIVAZIONE E PORTA APPARECCHI

Gli apparecchi componibili (interruttori, prese, ecc.) devono essere normalmente installati in scatole porta apparecchi in esecuzione da incasso oppure adatte per montaggio a bordo canale, complete di supporto porta apparecchi in resina e placca di finitura in materiale plastico di tipo e colore scelto dalla committenza.

ART. 22.06. IMPIANTO DI TERRA

Dovrà essere realizzato un nuovo sistema disperdente nel locale mensa, che oltre al collegamento equipotenziale con i ferri di armatura dovrà essere connesso con il sistema disperdente esistente a servizio del complesso scolastico.

Conduttori di protezione

Dovrà essere costituita utilizzando conduttori con guaina di colore giallo/verde. Tali cavi saranno posati nelle stesse tubazioni utilizzate per i cavi di neutro e di fase e dovranno avere sezione almeno uguale a quella del conduttore di fase di maggiori dimensioni posato nella stessa tubazione.

All'impianto di terra dovranno essere collegate tutte le masse. A tal proposito e per maggior chiarezza si riporta di seguito la definizione di massa secondo la norma CEI 64-8 23.2: " Massa - parte conduttrice di un componente elettrico che può essere toccata e che non è in tensione in condizioni ordinarie, ma che può andare in tensione in condizione di guasto". Si ricorda inoltre che una parte conduttrice che può andare in tensione in caso di cedimento dell'isolamento principale, posta dietro un involucro o una barriera rimovibile senza l'uso di attrezzi è da considerare massa solamente se l'involucro o la barriera possono essere rimossi nel servizio ordinario; se la barriera è rimovibile solamente con l'uso di un attrezzo, la parte retrostante non è da considerare massa.

Inoltre una parte conduttrice che può andare in tensione solo perché in contatto con una massa, non è da considerare massa.

ART. 23. COLLAUDO DEGLI IMPIANTI

ART. 23.01. VERIFICA PROVVISORIA, CONSEGNA E NORME PER IL COLLAUDO DEGLI IMPIANTI

Dopo l'ultimazione dei lavori ed il rilascio del relativo certificato da parte della Direzione Lavori, la committente ha la facoltà di prendere in consegna gli impianti, anche se il collaudo definitivo degli stessi non abbia ancora avuto luogo.

In tal caso, la presa in consegna degli impianti da parte della Committenza dovrà essere preceduta da una verifica provvisoria degli stessi che abbia avuto esito favorevole.

Qualora la Committente non intenda valersi della facoltà di prendere in consegna gli impianti ultimati prima del collaudo definitivo, potrà analogamente disporre affinché, dopo il rilascio del certificato di ultimazione dei lavori, si proceda alla verifica provvisoria degli impianti.

La verifica provvisoria dovrà accertare che gli impianti siano in grado di funzionare normalmente e che siano state rispettate tutte le norme applicabili e le disposizioni legislative per la prevenzione degli infortuni.

In particolare:

1. verifica preliminare per accertare che i materiali costituenti l'impianto corrispondano qualitativamente e quantitativamente a quanto prescritto a contratto;
2. verifica preliminare di funzionalità;
3. verifica della continuità dei conduttori di protezione;
4. verifica del tipo e delle sezioni dei conduttori in relazione alle modalità di posa;
5. verifica del grado di protezione degli involucri;
6. verifica dell'efficienza delle protezioni contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti;
7. verifica delle protezioni contro i contatti diretti;

8. verifica delle protezioni contro i contatti indiretti;
9. verifica dell'efficienza e della funzionalità dei comandi.

La verifica provvisoria ha lo scopo di consentire, in caso di esito positivo, l'inizio del funzionamento dell'impianto per l'uso al quale sono destinati.

Ad ultimazione della verifica provvisoria, la Committente prenderà in consegna gli impianti con regolare verbale.

La Ditta, durante la gestione sarà pienamente responsabile del funzionamento degli impianti e dell'istruzione del personale della Committente.

Alla data del collaudo provvisorio, l'Impresa esecutrice dovrà rilasciare alla Committente un rapporto contenente tutte le indicazioni necessarie alla corretta gestione degli impianti, compresa la verifica periodica dell'impianto di terra e delle protezioni differenziali.

ART. 23.02. COLLAUDO DEFINITIVO

Il collaudo definitivo deve ultimarsi entro il termine stabilito di 60 gg. giorni solari dalla consegna degli impianti ed, in difetto, non oltre 6 mesi dalla data del certificato di ultimazione dei lavori.

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 a quanto precisato nel Capitolato, tenuto conto di eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto stesso e nel corso dell'esecuzione dei lavori.

Ad impianto ultimato, si deve provvedere alle seguenti verifiche di collaudo:

- rispondenza alle disposizioni di legge;
- rispondenza alle prescrizioni di capitolato;
- rispondenza a prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;
- rispondenza alle norme CEI relative al tipo di impianto, come di seguito descritto.

In particolare, nel collaudo definitivo, dovranno effettuarsi le seguenti verifiche:

- a) che siano state osservate le norme tecniche generali di cui sopra;
- b) che gli impianti ed i lavori siano in tutto corrispondenti alle indicazioni contenute nel progetto, purché non siano state concordate delle modifiche in sede di aggiudicazione dell'appalto;

- c) che gli impianti ed i lavori corrispondano inoltre a tutte quelle eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto, di cui è detto al precedente punto b);
- d) che i materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti, dei quali, in base a quanto indicato nell'art. 5, siano stati presentati i campioni, siano corrispondenti ai campioni stessi;
- e) inoltre, nel collaudo definitivo dovranno ripetersi i controlli prescritti per la verifica provvisoria.

Anche del collaudo definitivo verrà redatto regolare verbale.

Esame a vista

Deve essere eseguita un'ispezione visiva per accertarsi che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni di capitolato e delle norme CEI applicabili. Detto controllo deve accertare che il materiale elettrico, che costituisce l'impianto fisso, sia conforme alle relative norme, sia scelto correttamente ed installato in modo conforme alle prescrizioni normative e non presenti danni visibili che possano compromettere la sicurezza.

Tra i controlli a vista devono essere effettuati i controlli relativi a:

- protezioni dai contatti diretti,
- presenza di adeguati dispositivi di sezionamento e interruzioni polarità, scelta del tipo di apparecchi e misure di protezione adeguate alle influenze esterne, identificazione dei conduttori di neutro e di protezione, fornitura di schemi, cartelli ammonitori, identificazione di comandi e protezioni, collegamenti dei conduttori.

Inoltre è opportuno che questi esami inizino durante il corso dei lavori.

Verifica del tipo e dimensionamento dei componenti dell'impianto e dell'apposizione dei contrassegni di identificazione

Si deve verificare che tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto utilizzatore siano del tipo adatto alle condizioni di posa ed alle caratteristiche dell'ambiente, nonché correttamente dimensionati in relazione ai carichi reali di funzionamento contemporaneo, o in mancanza di questi, in relazione a quelli convenzionali.

Per cavi e conduttori si deve controllare che il dimensionamento sia fatto in base alle portate indicate nelle tabelle **CEI-UNEL 35024-1** per i cavi posati in aria e **CEI-UNEL 35026** per i cavi interrati; inoltre si deve verificare che i componenti siano dotati dei dovuti contrassegni di identificazione, ove prescritti.

Verifica di funzionamento

Si procederà alla verifica di tutti i sistemi elettrici presenti verificando che il loro funzionamento sia regolare e secondo quanto previsto dalle disposizioni di capitolato e dalle norme e leggi applicabili.

Misura della resistenza di isolamento

Si deve eseguire con l'impiego di un ohmetro, la cui tensione continua sia 250 V, nel caso di misura su parti di impianto di categoria 0 o su parti di impianto SELV, oppure di 500 V, in caso di misura su parti di impianto alimentate alla tensione nominale fino a 500V.

La misura si deve effettuare tra ogni conduttore attivo ed il circuito di terra e fra ogni coppia di conduttori tra loro.

Durante la misura, gli apparecchi utilizzatori devono essere disinseriti; la misura è relativa ad ogni circuito, intendendosi per tale la parte di impianto elettrico protetto dallo stesso dispositivo di protezione.

I valori minimi ammessi per costruzioni tradizionali sono:

- 0.5 MOhm per sistemi a tensione nominale superiore a 50 V;
- 0.25 MOhm per sistemi SELV o PELV.

Misura delle cadute di tensione

La misura delle cadute di tensione deve essere eseguita tra il punto di inizio dell'impianto ed il punto scelto per la prova; si inseriscono un voltmetro nel punto iniziale ed un altro nel secondo punto (i due strumenti devono avere la stessa classe di precisione).

Devono essere alimentati tutti gli apparecchi utilizzatori che possono funzionare contemporaneamente; nel caso di apparecchiature con assorbimento istantaneo, di corrente si fa riferimento al carico convenzionale scelto come base per la determinazione della sezione dei cavi

Le letture dei due voltmetri si devono eseguire contemporaneamente e si deve

procedere poi alla determinazione della caduta di tensione percentuale.

Verifica delle protezioni contro i cortocircuiti ed i sovraccarichi

Si deve controllare che:

- il potere di interruzione degli apparecchi di protezione contro i cortocircuiti sia adeguato alle condizioni dell'impianto e della sua alimentazione;
- la taratura degli apparecchi di protezione contro sovraccarichi sia correlata alla portata dei conduttori protetti dagli stessi.

Verifica delle protezioni contro i contatti indiretti

Devono essere eseguite le verifiche dell'impianto di terra descritte nelle norme per gli impianti di messa a terra (norme **CEI 64-8**).

Si devono effettuare le seguenti verifiche:

- a) esame a vista dei conduttori di terra e protezione. Si intende che andranno controllate sezioni, materiali e modalità di posa, nonché lo stato di conservazione, sia dei conduttori stessi, sia delle giunzioni. Si devono inoltre controllare i conduttori di terra, il morsetto di terra degli utilizzatori fissi ed il contatto di terra delle prese a spina;
- b) si deve eseguire la misura del valore di resistenza di terra dell'impianto, utilizzando un dispersore ausiliario e una sonda di tensione con appositi strumenti di misura o con il metodo voltamperometrico. La sonda di tensione e il dispersore ausiliario vanno posti ad una sufficiente distanza dall'impianto di terra e tra di loro; si possono ritenere ubicati in modo corretto quando siano sistemati ad una distanza dal loro contorno pari a 5 volte la dimensione massima dell'impianto stesso; quest'ultima, nel caso di semplice dispersore a picchetto, può assumersi pari alla sua lunghezza. Una pari distanza va mantenuta tra la sonda di tensione ed il dispersore ausiliario. In alternativa, trattandosi di sistema TT, potrà essere eseguita la misura con il metodo del "loop tester" eseguendo in pratica una misura del circuito di guasto (a favore della sicurezza);
- c) deve essere controllato in base ai valori misurati, il coordinamento degli stessi con le tarature dei dispositivi differenziali;

- d) deve essere verificato il corretto funzionamento dei dispositivi differenziali con correnti di prova $\frac{1}{2} I_{dn}$, I_{dn} e $5I_{dn}$.

Norme generali comuni per le verifiche in corso d'opera, per la verifica provvisoria e per il collaudo definitivo degli impianti

Prima di iniziare le prove di funzionamento e di rendimento delle apparecchiature e degli impianti, si dovrà verificare che le caratteristiche della corrente di alimentazione, disponibile al punto di consegna (specialmente tensione, frequenza e potenza disponibile), siano conformi a quelle in base alle quali furono progettati ed eseguiti gli impianti.

Qualora le anzidette caratteristiche della corrente di alimentazione, all'atto delle verifiche o del collaudo, non fossero conformi a quelle contrattualmente previste, le prove dovranno essere rinviate a quando sia possibile disporre di correnti di alimentazione delle caratteristiche contrattualmente previste, purché ciò non implichi una dilazione della verifica provvisoria o del collaudo definitivo superiore ad un massimo di 15 giorni.

Nel caso vi sia al riguardo impossibilità da parte dell'Azienda elettrica distributrice o qualora l'Amministrazione Appaltante non intenda disporre per modifiche atte a garantire un normale funzionamento degli impianti con la corrente di alimentazione disponibile, le verifiche in corso d'opera, la verifica provvisoria ad ultimazione dei lavori, nonché il collaudo definitivo potranno ugualmente aver luogo, ma il collaudatore dovrà tener conto, nelle verifiche di funzionamento e nella determinazione dei rendimenti, delle variazioni delle caratteristiche della corrente disponibile per l'alimentazione che spetta a quelle contrattualmente previste e secondo le quali gli impianti sono stati progettati ed eseguiti.

Per le verifiche in corso d'opera, per la verifica provvisoria e per il collaudo definitivo, l'Impresa Appaltatrice è tenuta, a richiesta dell'Amministrazione Appaltante, a mettere a disposizione apparecchi e strumenti adatti per le misure necessarie, senza accampare diritti a maggiori compensi.

ART. 24. IMPIANTO RILEVAZIONE INCENDI

Questi impianti non sono oggetto di appalto, la fornitura e la posa sarà oggetto di specifico affidamento, in occasione del quale saranno dettagliate le caratteristiche,

comunque conformi a quelle indicate nella relazione energetica dell'edificio.

ART. 25. IMPIANTO SEGNALAZIONE ACUSTICA ALLARME INCENDIO

Questi impianti non sono oggetto di appalto, la fornitura e la posa sarà oggetto di specifico affidamento, in occasione del quale saranno dettagliate le caratteristiche, comunque conformi a quelle indicate nella relazione energetica dell'edificio.

ART. 26. IMPIANTO ESTINZIONE – IDRANTI

Questi impianti non sono oggetto di appalto, la fornitura e la posa sarà oggetto di specifico affidamento, in occasione del quale saranno dettagliate le caratteristiche, comunque conformi a quelle indicate nella relazione energetica dell'edificio.

IMPIANTI TERMICI

Questi impianti non sono oggetto di appalto, la fornitura e la posa sarà oggetto di specifico affidamento, in occasione del quale saranno dettagliate le caratteristiche, comunque conformi a quelle indicate nella relazione energetica dell'edificio.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Questi impianti non sono oggetto di appalto, la fornitura e la posa sarà oggetto di specifico affidamento, in occasione del quale saranno dettagliate le caratteristiche, comunque conformi a quelle indicate nella relazione energetica dell'edificio.

FOGNATURE

ART. 27. TUBAZIONI IN PVC

Le tubazioni in PVC (cloruro di polivinile) rigido non plastificato per fognature ed i vari raccordi dovranno corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione prescritti dalla Norma UNI EN 1401-01 con codice di applicazione "U". Per le fognature bianche saranno impiegati tubi con classe di rigidità nominale SN 8 (kN/m²) SDR 41 gli allacci delle caditoie e saranno calottati con una cappa di protezione in calcestruzzo cementizio con resistenza caratteristica R_{bk} 150 daN/cm² dello spessore pari a 15 cm; per il tratto di fognatura bianca si userà la tubazione SN 8 (kN/m²) SDR 34 (rapporto standard di dimensione) conformi alla norma prima citata. I tubi ed i raccordi dovranno portare il marchio di conformità di prodotto rilasciato da Organismo e/o Ente terzo riconosciuto a sua volta accreditato. I tubi ed i raccordi dovranno avere superficie liscia e dovranno recare ogni due metri il nome del fabbricante o del marchio commerciale, la data di produzione, il diametro nominale e la classe di rigidità SN del tubo, lo spessore minimo e la norma di prodotto. I tubi ed i raccordi dovranno essere di colore rosso mattone RAL 8023 o grigio RAL 7037.

ART. 28. TUBAZIONI IN PEAD

ART. 28.01. FORNITURA DEI TUBI

Tubo strutturato in polipropilene ad alto modulo elastico, coestruso a doppia parete, liscia internamente e corrugata esternamente di colore nero, per condotte di scarico interrate non in pressione, prodotto in conformità al prEN 13476-1 tipo B, certificato P IIP/a (per i DN/ID) e alla norma UNI 10968-1, tipo B, certificato UNI/IIP (per i DN/ID), con classe di rigidità pari a SN 16 kN/m², in barre da 6 (o 12) m, con giunzione mediante manicotto in PEAD ad innesto a marchio P IIP/a e guarnizione a labbro in EPDM. Il tubo deve essere prodotto da azienda certificata ISO 9001:2000 e ISO 14001:2004 (certificazione ambientale).

a) Classe di rigidezza circonferenziale SN rilevata su campioni di prodotto secondo EN ISO 9969.

b) Resistenza all'abrasione verificata in accordo alla norma EN 295-3.

c) Tenuta idraulica del sistema di giunzione certificata a 0,5 bar in pressione e 0,3 bar in depressione per 15 minuti secondo la norma EN 1277. d) Marcatura secondo norma, contenente: nome commerciale, marchio UNI/IIP (solo per DN/ID) e riferimento normativo, marchio P IIP/a (solo per DN/ID) e riferimento normativo, diametro nominale (DN/ID o DN/OD), classe di rigidità, materiale, tipo di profilo, codice d'applicazione d'area, giorno/mese/anno, ora/minuti di produzione.

La Direzione Lavori, prima dell'accettazione definitiva, ha la facoltà di sottoporre presso i laboratori qualificati e riconosciuti i relativi provini per accertare la loro rispondenza o meno alle accennate norme.

ART. 28.02. RACCORDI E PEZZI SPECIALI

I raccordi e i pezzi speciali necessari saranno dello stesso materiale dei tubi, in esecuzione stampata o ricavata da tubo.

ART. 28.03. PROVA IDRAULICA DELLA TUBAZIONE

La tubazione in polipropilene strutturato di tipo corrugato deve essere impermeabile. Le prove idrauliche devono essere eseguite in conformità di quanto stabilito dalle normative UNI 7448/75. Il collaudo in opera si esegue tra due pozzi di ispezione successivi. Le due estremità della tubazione devono essere chiuse a mezzo di opportuni tappi e successivamente il tratto in oggetto deve essere messo in pressione a un valore di 0,5 bar (5 metri di colonna d'acqua). Il valore massimo di aggiunta d'acqua è fissato in 0,1 litri per metro quadrato di superficie nei primi 15 minuti di prova.

ART. 29. POZZETTI IN CLS

I pozzetti d'ispezione saranno prefabbricati oppure gettati in opera secondo i tipi e con le dimensioni risultanti dal progetto. I pozzetti di ispezione prefabbricati dovranno essere in cls a norma DIN 4034, durabilità secondo UNI 8981, muniti di guarnizioni elastomeriche di tenuta ad anello secondo UNI 4920. Per i pozzetti la cui altezza sia

tale da non poter inserire il conico di chiusura, la copertura del pozzetto avverrà posando una soletta circolare prefabbricata munita di passo d'uomo. Gli eventuali rialzi dovranno essere realizzati con elementi di rialzo prefabbricati aventi le stesse caratteristiche dell'elemento di base. Il conglomerato cementizio da impiegare nei getti dovrà avere resistenza caratteristica non inferiore a $R_{ck} 250 \text{ daN/mm}^2$. Nei pozzetti d'ispezione, le tubazioni dovranno essere passanti onde garantire la perfetta tenuta idraulica del collettore. Ciò verrà ottenuto o con elementi speciali delle tubazioni che presentano un'apertura e l'innesto per il pozzetto, o realizzando sulle tubazioni una finestratura lungo le generatrici di esse. In quest'ultimo caso il fondo delle camerette verrà realizzato contemporaneamente alla posa o alla realizzazione dei condotti, allargando e modificando secondo i tipi di progetto l'eventuale rinfiamento delle tubazioni, in modo da ottenere una base d'appoggio fin sopra la generatrice superiore del pezzo, tale da sostenere gli elementi prefabbricati che costituiscono il rialzo dei pozzetti. Per i manufatti la cui fondazione si trovi a quota inferiore a quella d'imposta del sottofondo dei tubi, dovranno invece essere realizzate, prima della posa di questi ultimi, tutte le parti che si trovino al di sotto della quota di imposta dei tubi sino alle murature sulle quali essi debbano, in tutto o in parte, fondarsi. Le parti sagomate delle camerette con condotto aperto sulle quali debbano defluire i liquami saranno sempre protette mediante rivestimenti con materiali (piastrelle, fondi di fogna, pezzi speciali) in grès o con applicazioni di quei prodotti anticorrosivi a spessore che siano previsti dal progetto o prescritti dalla Direzione dei Lavori. Nelle camerette con condotto interrotto in cui sia previsto un salto o una curva, anche se dovuto ad un cambiamento di sezione, potrà essere prescritta la posa, sul fondo del manufatto, di un elemento in granito o pietra di Luserna di spessore minimo di 5 cm o in piastrelle di grès annegato nel getto di cls di fondo. Anche le pareti saranno rivestite in modo analogo. Al getto dei muri perimetrali e delle solette si procederà senza lasciar passare eccessivo tempo, in modo che ciascun manufatto risulti in via di compimento prima che, nell'avanzamento dei lavori, debba essere realizzato il successivo. A getto ancora fresco, sulle solette verrà stesa, secondo le norme prescritte, la cappa di protezione. Non appena effettuati i vari disarmi, le superfici saranno regolarizzate come previsto. Qualora le camerette siano con condotto chiuso, si procederà quindi, di norma, all'applicazione dell'intonaco rustico in malta di cemento ed alla successiva lisciatura in puro cemento; se esse sono invece con

condotto aperto, le loro superfici verranno, sempre di norma, preparate, se necessario, per la successiva applicazione del rivestimento protettivo. In ogni caso dovranno essere previamente ben immorsati nella muratura i gradini di accesso, avendo cura, nella posa, sia di collocarli perfettamente centrali rispetto al camino d'accesso e ad esatto piombo tra loro, sia di non danneggiarne la protezione anticorrosiva. Nelle camerette che prevedono immissioni con scivoli di raccordo, questi verranno formati con ogni cura mediante calcestruzzo, sopra il quale verrà successivamente stesa la malta anticorrosiva prescritta. Per gli scivoli potranno anche essere impiegati, a richiesta della Direzione dei Lavori, elementi di raccordo in pietra o grès. Anche quando non sia progettualmente previsto, potrà richiedersi all'Appaltatore di applicare le piastrelle in grès sia per la formazione degli zoccoli al piede delle pareti, sia a rivestimento di superfici sulle quali non debbano defluire liquami. Gli elementi di raccordo tra chiusino e soletta verranno posati, nel numero occorrente in base ai tipi di manufatto ed agli affondamenti, avendo cura di previamente compensare, con getto di calcestruzzo, del necessario spessore, da eseguire ad immediato contatto con la soletta, gli eventuali dislivelli che avessero a sussistere tra piano superiore del chiusino e sede stradale, in relazione alle altezze fisse degli elementi e dei telai. La superficie dei pozzetti potrà essere intonacata con malta cementizia e lisciata con pastina di cemento puro. La forma e le dimensioni di tutti i manufatti saranno quelle di progetto: per eseguire altre opere non previste l'impresa dovrà sempre munirsi preventivamente, di approvazione scritta dal la D.L.. In contabilità verranno iscritte le quantità che risultano dai disegni, anche se l'Impresa, per sua comodità o negligenza, abbia ritenuto di eseguirli di dimensioni più grandi; se esse invece risultassero inferiori a quelle di progetto, purché le opere siano giudicate accettabili, verranno iscritte le quantità effettive. In ogni caso in sede di esecuzione dei lavori la D.L. potrà richiedere l'esecuzione di camerette o pozzetti di ispezione con forma e dimensioni diverse da quelle indicate nei disegni di progetto. Gli oneri per l'eventuale realizzazione dei suddetti manufatti si intendono già compresi e compensati dal prezzo d'appalto.

ART. 30. POZZO PERDENTE

Il pozzo disperdente è un manufatto che rientra nei sistemi di depurazione menzionati dalla normativa vigente (Delibera del Comitato dei Ministri del 04/02/1977

e D.L. n° 152 del 11/05/1999) e viene utilizzato per la dispersione nel terreno delle acque meteoriche o depurate.

Il sistema utilizzato per lo smaltimento delle acque meteoriche è costituito dalla messa in opera di batterie di pozzi disperdenti in cls dotati di pareti forate attraverso i quali le acque bianche si infiltrano nel sottosuolo. I pozzi disperdenti sono posati in serie, in modo che ciascuno vada a saturazione prima di caricare il pozzo successivo. Pertanto, la rete di drenaggio funziona come collettore delle acque bianche che collegano i pozzi disperdenti i quali, se eventualmente saturi, caricano la linea di valle collegata alla rete pubblica di smaltimento.

I pozzi disperdenti sono realizzati con anelli forati prefabbricati in calcestruzzo vibrato leggermente armato, avente Classe Rck 30, completi di coperchio in c.a. carrabile con chiusino di ispezione in ghisa D400. In aggiunta al volume d'acqua fornito dagli anelli in cemento, viene posto esternamente nell'intorno dei pozzi uno strato di ghiaia grossolana che consente l'incremento della capacità di allontanamento delle acque, ed anche un geotessile al fine di prevenire il progressivo intasamento del pozzo.

ART. 31. CHIUSINI E GRIGLIE IN GHISA

Le griglie stradali dovranno essere in ghisa sferoidale rispondenti alla norma UNI ISO 1083, conforme alla norma UNI EN 124, classe D 400 e C250 prodotte in stabilimenti situati nell'Unione Europea certificati ISO 9001. Il modello da adottarsi sarà quello a griglia concava quadrata con apertura libera di 600x600 mm. Esse dovranno essere rivestite con vernice bituminosa e dovranno avere la marcatura EN 124 D 400 ed il marchio dell'ente di certificazione internazionalmente riconosciuto.

Le griglie avranno le seguenti caratteristiche:

- telaio quadrato con dimensioni esterne non inferiori a 525 x 525 mm, a sagoma quadrata provvisto di asole per il fissaggio;
- griglia concava a sagoma quadrata di dimensioni 450 x 450 mm, con rilievo antisdrucchiolo e autobloccante sul telaio mediante incastro elastico privo di elementi meccanici quali viti o bulloni; le feritoie centrali dovranno essere disposte lungo l'asse di concavità e ortogonalmente a quelle laterali per favorire il deflusso delle acque o per aumentare la sicurezza del traffico ciclistico.
- Il peso complessivo del telaio e della griglia sarà di circa 40 kg.
- Le griglie dovranno essere rimovibili per pulizia e manutenzione.

Le caditoie, sulle quali verranno sistemate le griglie, se prefabbricate:

- dovranno essere posata su un letto di calcestruzzo avente C 16/20;
- la superficie superiore del getto dovrà essere perfettamente orizzontale ed a una quota idonea a garantire l'esatta collocazione altimetrica rispetto alla pavimentazione stradale, inoltre dovrà essere adeguatamente rinfiancata;
- dovranno essere dotate di collegamento alla fognatura, opportunamente sifonato, ottenuto con un tubo di collegamento in PVC rigido EN 1401 serie metrica SDR 34 SN=4kN/m², Ø160/200/315 mm.

Nel prezzo di applicazione si intendono compresi tutti gli oneri per gli scavi, per la fornitura e posa della griglia, della caditoia e del tubo di collegamento in PVC, per qualsiasi lunghezza necessaria, alla condotta principale che deve essere sifonato, ove indicato dai disegni di progetto, a mezzo di elemento curvo come da disegni di progetto. Nulla è dovuto all'Impresa per lavori da compiersi per errata valutazione dei piani di posa. Prima della posa dell'elemento inferiore, si spalmerà il sottofondo con cemento liquido e, qualora la posa avvenga a sottofondo indurito, questo dovrà essere convenientemente bagnato. I giunti di collegamento dei singoli elementi prefabbricati dovranno essere perfettamente sigillati con malta cementizia. Nella posa dell'elemento contenente la luce di scarico si avrà cura di angolare esattamente l'asse di questa rispetto alla fognatura stradale, in modo che il condotto di immissione possa immettersi in quest'ultima senza curve o deviazioni. Le dimensioni interne del pozzetto prefabbricato dovranno avere dimensioni tali da sostenere il telaio della griglia. Le caditoie esistenti nelle zone d'intervento dovranno essere messe correttamente in quota secondo i piani di posa in progetto; le caditoie nuove indicate in progetto verranno collegate a quelle esistenti od ai collettori fognari esistenti. Il tutto dovrà essere eseguito secondo le descrizioni progettuali e le indicazioni che verranno fornite dalla D.L.

SISTEMAZIONI ESTERNE

ART. 32. CORDOLATURE IN CLS

ART. 32.01. CARATTERISTICHE DEI CORDOLI

I cordoli per la delimitazione degli spartitraffico e del nuovo marciapiede di corso Garibaldi avverrà utilizzando cordoli prefabbricati in cls Rck ≥ 350 daN/cm², che avranno le seguenti misure: larghezza 12/15 cm, altezza 25 cm, lunghezza 1,00 m.

ART. 32.02. POSA IN OPERA

La posa dei cordoli avverrà nel modo di seguito descritto.

Con l'ausilio di punte e corde apposite si determinerà l'allineamento e le quote di posa, che dovranno tener conto delle necessarie pendenze.

Per la posa dei cordoli, sullo strato di sottofondo si predisporrà il letto di posa costituito da malta cementizia, dosata a kg 300/m³ di cemento Portland 325.

Il piede dei cordoli una volta trovato il giusto allineamento e livello dovrà appoggiare completamente nella malta di allettamento; si procederà quindi al rinfiancamento con malta cementizia che sarà particolarmente abbondante in corrispondenza delle giunzioni tra un elemento e l'altro ed alla battitura. In un secondo tempo si provvederà alla sigillatura dei giunti, che saranno costipati di boiacca cementizia e quindi stilati e ben ripuliti con acqua e spugne.

ART. 33. PAVIMENTAZIONI IN TERRA BATTUTA

ART. 33.01. COSTITUZIONE - CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Le fondazioni in misto granulare stabilizzato saranno costituite da una miscela di materiali granulari, stabilizzata meccanicamente.

Misto granulare stabilizzato per strati di fondazione

Requisiti granulometrici

Crivelli e setacci UNI	Miscela	mm	Passante totale in peso %
Crivello	2334 71		100
Crivello	2334 30		70 - 100
Crivello	2334 10		30 - 70
Crivello	2334 5		23 - 55
Setaccio	2332 2		5 - 40
Setaccio	2332 0,4		8 - 25
Setaccio	2332 0,075		2 - 15

L'aggregato sarà costituito da materiale sabbio-ghiaioso, proveniente da cava o da fiume, non gelivo, scevro da sostanze organiche o argillose in proporzioni stabilite con indagini preliminari di laboratorio e di cantiere (stabilizzazione corretta granulometricamente), e tali comunque da rientrare nella curva granulometrica di cui in tabella (UNI 10006).

Il misto granulare stabilizzato dovrà essere costituito da aggregati litici assortiti al crivello massimo da 40 mm sino a 0,075 mm al setaccio.

L'aggregato inoltre dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche:

- essere privo di elementi di forma appiattita, allungata o lenticolare;
- essere costituito, per almeno il 20% in massa, di frantumato in spigoli vivi;
- avere un rapporto tra il passante al setaccio 0,075 ed il passante al setaccio 0,4 inferiore o uguale a 2/3;
- avere una percentuale di usura, determinata con la prova "Los Angeles", non superiore al 50%;
- avere un coefficiente di frantumazione (Norme CNR, Fasc. IV/1953) non superiore a 200;
- avere un limite di liquidità (LL) minore di 25, un limite di plasticità (LP) non inferiore a 19, un indice di plasticità (IP) non superiore a 6 ed un limite di ritiro (LR) superiore all'umidità ottima di costipamento (limiti ed indici determinati sulla frazione passante al setaccio 0,4 UNI 2332);
- avere un indice di portanza C.B.R. (norma ASTM D 1883_612 T o CNR_UNI 10009) dopo 4 giorni di imbibizione in acqua, non minore di 50 (la prova dovrà essere eseguita sulla frazione passante al crivello 25 UNI 2334. È peraltro prescritto

che tale condizione dovrà essere verificata per un intervallo di umidità di costipamento non inferiore al 4%.

Ove le miscele contenessero oltre il 60% in massa di elementi di frantumato a spigoli vivi, l'accettazione avverrà sulla base delle sole caratteristiche indicate in a), b), d), e).

L'Appaltatore indicherà pertanto alla Direzione Lavori i materiali che ritiene più idonei al previsto impiego sia per i componenti che la granulometria e li sottoporrà a tutte le prove di laboratorio richiesto, a propria cura e spese. Avuto l'esito delle prove, la Direzione autorizzerà o meno l'impiego di tali materiali o ne disporrà le opportune correzioni.

Lo strato di fondazione dovrà avere uno spessore non inferiore a 40 cm rullato e compattato.

ART. 34. PAVIMENTAZIONI IN PIETRA

Le pietre naturali dovranno essere a grana compatta e monde da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, da screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego, offrire una resistenza proporzionata alla entità della sollecitazione cui devono essere soggette, ed avere una efficace adesività alle malte.

Saranno assolutamente escluse le pietre marnose e quelle alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente.

Le pietre oltre a possedere i requisiti ed i caratteri generali sopra indicati dovranno avere struttura uniforme, scevre da fenditure, cavità e litoclasì, sonore alla percussione e di perfetta lavorabilità.

I materiali lapidei dovranno avere le caratteristiche riportate dalle norme UNI 9724 ed UNI 9725.

ART. 35. AIUOLE E AREE VERDI

ART. 35.01. MATERIALE AGRARIO

Per materiale agrario si intende tutto il materiale usato negli specifici lavori di agricoltura, vivaismo e giardinaggio necessario alla messa a dimora, alla cura e manutenzione delle piante occorrenti per la sistemazione.

Tutto il materiale agrario (es. terra di coltivo, concimi, torba, ecc.) e il materiale vegetale eventualmente fornito (es. alberi, arbusti, tappezzanti, sementi, ecc.) occorrente per la sistemazione ambientale, dovrà essere delle migliori qualità, senza difetti e in ogni caso con qualità e pregi uguali o superiori a quanto prescritto dal presente Capitolato, dall'Elenco Prezzi e dalla normativa vigente. S'intende che la provenienza sarà liberamente scelta dall'Impresa purché, a giudizio insindacabile della DL, i materiali siano riconosciuti accettabili. L'Impresa è obbligata a notificare, in tempo utile alla DL la provenienza dei materiali per il regolare prelevamento dei relativi campioni. L'Impresa dovrà sostituire a sua cura e spese, con altre rispondenti ai requisiti concordati, le eventuali partite non ritenute conformi dalla DL.

L'approvazione dei materiali consegnati sul posto non sarà tuttavia considerata come accettazione definitiva: la DL si riserva infatti la facoltà di rifiutare, in qualsiasi momento, quei materiali e quelle provviste che si siano, per qualsiasi causa, alterati dopo l'introduzione sul cantiere, nonché il diritto di farli analizzare a cura e spese dell'Impresa, per accertare la loro corrispondenza con i requisiti di seguito specificati e dalle norme vigenti. In ogni caso l'Impresa, pur avendo ottenuto l'approvazione dei materiali, resta totalmente responsabile della buona riuscita delle opere.

ART. 35.02. FORMAZIONE DEI PRATI

La formazione dei prati dovrà aver luogo dopo la messa a dimora di tutte le piante (in particolar modo di quelle arboree e arbustive) previste in progetto e dopo la esecuzione degli impianti tecnici delle eventuali opere murarie, delle attrezzature e degli arredi. La formazione del tappeto erboso deve prevedere:

- la regolarizzazione del piano di semina come da disegni progettuali;
- la preparazione del letto di semina (sminuzzamento e rastrellamento superficiale della terra);
- concimazione ante-semina da eseguire prima del lavoro di affinamento del terreno
- la semina a spaglio o mediante idrosemina del miscuglio appositamente su indicazione della DL
- rullatura del letto di semina
- irrigazione.

Il prato dovrà presentarsi perfettamente inerbito con le specie previste, con presenza

di erbe infestanti e sassi non superiore al limite di tolleranza (5%), esente da malattie, chiarie ed avvallamenti dovuti all'assestamento del terreno o ad altre cause. Ogni cura del tappeto erboso in formazione, con un congruo numero di tagli di cui il primo a distanza di 30 giorni dalla semina con eliminazione delle infestanti, e innaffiature di soccorso, saranno a totale carico della Ditta, fino al termine del periodo di garanzia.

Si pretenderà altresì che finito tale termine le erbe del prato coprano regolarmente il terreno senza che risultino punti di addensamento o diradamento, nel quale ultimo caso si pretenderà la risemina.

Nel caso di infestazioni di formiche o altri insetti, che potrebbero asportare il seme, la Ditta è tenuta a trattare il seminato con appositi prodotti in accordo con la DL. Sarà cura dell'Impresa riseminare o piantare ogni superficie a tappeto erboso che presenti una crescita irregolare, che non rientri nei limiti di tolleranza previsti per le qualità dei prati, oppure sia stata giudicata insufficiente. Per poterla effettuare, bisognerà verificare la presenza e il grado di diffusione di infestanti annuali difficili da eliminare. In caso di elevata presenza delle stesse, bisognerà procedere al rifacimento del prato.

Le operazioni dovranno essere effettuate a tempo debito (i mesi adatti per intervenire sono: Marzo, aprile, Maggio e Settembre) e condizioni climatiche permettendo, procedendo come segue:

- a. nelle zone rade verranno effettuate lavorazioni superficiali con attrezzi manuali o meccanici tendenti a rompere la crosta superficiale di terreno, per qualche centimetro di profondità, salvaguardando l'erba esistente. Nelle zone nude, si asporteranno cm. 3-5 della crosta superficiale del terreno;
- b. riporto di terriccio composto per il 30% di torba e per il 70% di sabbia fine di fiume;
- c. livellamento e rullatura, necessari per spianare le irregolarità del terreno;
- d. semina
- e. copertura del seme con leggero strato di torba o terriccio e rullatura leggera;
- f. irrigazioni fino alla nascita e alla prima rasatura;
- g. concimazione

ART. 36. CRITERI AMBIENTALI MINIMI

Il progetto esecutivo è redatto nel rispetto dei Criteri Ambientali Minimi per l'«Affidamento di servizi di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi» (CAM - Decreto 23 Giugno 2022 e relativo Allegato), allo scopo di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, di aumentare l'uso di materiali riciclati aumentando così il recupero dei rifiuti, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione, fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti e di quanto previsto dalle specifiche norme tecniche di prodotto.

Pertanto "in fase di approvvigionamento dei materiali, l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza ai criteri, tramite la documentazione indicata nella verifica di ogni criterio. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel capitolato.

In particolare:

ART. 36.01. RISPARMIO IDRICO

L'Appaltatore, in linea con le indicazioni progettuali è tenuto ad impiegare sistema di riduzione di flusso e controllo di portata della temperatura dell'acqua.

In particolare, tramite l'utilizzo di rubinetteria temporizzata ed elettronica con interruzione del flusso d'acqua per lavabi dei bagni e delle docce e a basso consumo d'acqua (6 l/min per lavandini, lavabi, bidet, 8 l/min per docce misurati secondo le norme UNI EN 816, UNI EN 15091) e l'impiego di apparecchi sanitari con cassette a doppio scarico aventi scarico completo di massimo 6 litri e scarico ridotto di massimo 3 litri. In fase di esecuzione dei lavori, per i sistemi di riduzione di flusso e controllo di portata è richiesta una dichiarazione del produttore attestante che le caratteristiche tecniche del prodotto (portata) siano conformi, e che tali caratteristiche siano determinate sulla base delle norme di riferimento. In alternativa è richiesto il possesso di una etichettatura di prodotto, con l'indicazione del parametro portata, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità (ad esempio l'etichettatura Unified Water Label - <http://www.europeanwaterlabel.eu/>)

ART. 36.02. SPECIFICHE TECNICHE DEI PRODOTTI DA COSTRUZIONE

Il contenuto di materia riciclata ovvero recuperata ovvero di sottoprodotti è dimostrato tramite una delle seguenti opzioni, producendo il relativo certificato nel quale sia chiaramente riportato il numero dello stesso, il valore percentuale richiesto, il nome del prodotto certificato, le date di rilascio e di scadenza:

1. una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma UNI EN ISO 14025, quali ad esempio lo schema internazionale EPD© o EPDItaly©, con indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti, specificandone la metodologia di calcolo;
 2. certificazione “ReMade in Italy®” con indicazione in etichetta della percentuale di materiale riciclato ovvero di sottoprodotto;
 3. marchio “Plastica seconda vita” con indicazione della percentuale di materiale riciclato sul certificato.
 4. per i prodotti in PVC, una certificazione di prodotto basata sui criteri 4.1 “Use of recycled PVC” e 4.2 “Use of PVC by-product”, del marchio VinylPlus Product Label, con attestato della specifica fornitura;
 5. una certificazione di prodotto, basata sulla tracciabilità dei materiali e sul bilancio di massa, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità, con l'indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti.
 6. una certificazione di prodotto, rilasciata da un Organismo di valutazione della conformità, in conformità alla prassi UNI/PdR 88 "Requisiti di verifica del contenuto di riciclato e/o recuperato e/o sottoprodotto, presente nei prodotti", qualora il materiale rientri nel campo di applicazione di tale prassi.
-
1. Per quanto riguarda i materiali plastici, questi possono anche derivare da biomassa, conforme alla norma tecnica UNI EN 16640. Le plastiche a base biologica consentite sono quelle la cui materia prima sia derivante da una attività di recupero o sia un sottoprodotto generato da altri processi produttivi.
 2. Sono fatte salve le asserzioni ambientali auto-dichiarate, conformi alla norma UNI EN ISO 14021, validate da un organismo di valutazione della conformità, in corso di validità alla data di entrata in vigore del presente documento e fino

alla scadenza della convalida stessa.

3. I mezzi di prova della conformità sono presentati dall'Appaltatore al Direttore dei Lavori per le necessarie verifiche prima dell'accettazione dei materiali in cantiere.

ART. 36.03. EMISSIONE NEGLI AMBIENTI CONFINATI (INQUINAMENTO INDOOR)

Le categorie di materiali elencate di seguito rispettano le prescrizioni sui limiti di emissione esposti nella successiva tabella:

- a. pitture e vernici per interni;
- b. pavimentazioni (sono escluse le piastrelle di ceramica e i laterizi, qualora non abbiano subito una lavorazione post cottura con applicazioni di vernici, resine o altre sostanze di natura organica), incluso le resine liquide;
- c. adesivi e sigillanti;
- d. rivestimenti interni (escluse le piastrelle di ceramica e i laterizi);
- e. pannelli di finitura interni (comprensivi di eventuali isolanti a vista);
- f. controsoffitti;
- g. schermi al vapore sintetici per la protezione interna del pacchetto di isolamento.

La determinazione delle emissioni avviene in conformità alla norma UNI EN 16516 o UNI EN ISO 16000-9.

Per qualunque metodo di prova o norma da utilizzare, si applicano i seguenti minimi fattori di carico considerando 0,5 ricambi d'aria per ora (a parità di ricambi d'aria, sono ammessi fattori di carico superiori):

1,0 m²/m³ per le pareti

0,4 m²/m³ per pavimenti o soffitto

0,05 m²/m³ per piccole superfici, ad esempio porte;

0,07 m²/m³ per le finestre;

0,007 m²/m³ per superfici molto limitate, per esempio sigillanti.

Per le pitture e le vernici, il periodo di pre-condizionamento, prima dell'inserimento in camera di emissione, è di 3 giorni.

Per dimostrare la conformità sull'emissione di DBP e DEHP sono ammessi metodi

alternativi di campionamento ed analisi (materiali con contenuti di DBP e DEHP inferiori a 1 mg/kg, limite di rilevabilità strumentale, sono considerati conformi al requisito di emissione a 28 giorni. Il contenuto di DBP e DEHP su prodotti liquidi o in pasta è determinato dopo il periodo di indurimento o essiccazione a $20\pm 10^{\circ}\text{C}$, come da scheda tecnica del prodotto).

La dimostrazione del rispetto di questo criterio può avvenire tramite la presentazione di rapporti di prova rilasciati da laboratori accreditati e accompagnati da un documento che faccia esplicito riferimento alla conformità rispetto al presente criterio. In alternativa possono essere scelti prodotti dotati di una etichetta o certificazione tra le seguenti:

- AgBB (Germania)
- Blue Angel nelle specifiche: RAL UZ 113/120/128/132 (Germania)
- Eco INSTITUT-Label (Germania)
- EMICODE EC1/EC1+ (GEV) (Germania)
- Indoor Air Comfort di Eurofins (Belgio)
- Indoor Air Comfort Gold di Eurofins (Belgio)
- M1 Emission Classification of Building Materials (Finlandia)
- CATAS quality award (CQA) CAM edilizia (Italia)
- CATAS quality award Plus (CQA) CAM edilizia Plus (Italia)
- Cosmob Qualitas Praemium - INDOOR HI-QUALITY Standard (Italia)
- Cosmob Qualitas Praemium - INDOOR HI-QUALITY Plus (Italia)

ART. 37. CALCESTRUZZI CONFEZIONATI IN CANTIERE E PRECONFEZIONATI

I calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati hanno un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti, di almeno il 5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. Tale percentuale è calcolata come rapporto tra il peso secco delle materie riciclate, recuperate e dei sottoprodotti e il peso del calcestruzzo al netto dell'acqua (acqua efficace e acqua di assorbimento). Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato, recuperato o sottoprodotto, va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale.

La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

ART. 38. PRODOTTI PREFABBRICATI IN CALCESTRUZZO, IN CALCESTRUZZO AERATO AUTOCLAVATO E IN CALCESTRUZZO VIBROCOMPRESSO

I prodotti prefabbricati in calcestruzzo sono prodotti con un contenuto di materia recuperata, ovvero riciclata, ovvero di sottoprodotti di almeno il 5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni.

I blocchi per muratura in calcestruzzo aerato autoclavato sono prodotti con un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 7,5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni.

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

ART. 38.01. 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%.

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

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

Con il termine “acciaio da forno elettrico legato” si intendono gli “acciai inossidabili” e gli “altri acciai legati” ai sensi della norma tecnica UNI EN 10020, e gli “acciai alto legati da EAF” ai sensi del Regolamento delegato (UE) 2019/331 della Commissione. Le percentuali indicate si intendono come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

ART. 38.02. LATERIZI

I laterizi usati per muratura e solai hanno un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti (sul secco) di almeno il 15% sul peso del prodotto. Qualora i laterizi contengano solo materia riciclata ovvero recuperata, la percentuale è di almeno il 10% sul peso del prodotto.

I laterizi per coperture, pavimenti e muratura faccia vista hanno un contenuto di materie riciclate ovvero recuperate ovvero di sottoprodotti (sul secco) di almeno il 7,5% sul peso del prodotto.

Qualora i laterizi contengano solo materia riciclata ovvero recuperata, la percentuale è di almeno il 5% sul peso del prodotto.

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

ART. 38.03. PRODOTTI LEGNOSI

Tutti i prodotti in legno utilizzati nel progetto devono provenire da foreste gestite in maniera sostenibile come indicato nel punto “a” della verifica se costituiti da materie prime vergini, come nel caso degli elementi strutturali o rispettare le percentuali di riciclato come indicato nel punto “b” della verifica se costituiti prevalentemente da materie prime seconde, come nel caso degli isolanti.

Per la verifica del criterio l'Appaltatore è tenuto a fornire Certificati di catena di custodia nei quali siano chiaramente riportati, il codice di registrazione o di certificazione, il tipo di prodotto oggetto della fornitura, le date di rilascio e di scadenza dei relativi fornitori e subappaltatori.

a. Per la prova di origine sostenibile ovvero responsabile: Una certificazione di catena di custodia rilasciata da organismi di valutazione della conformità che garantisca il controllo della «catena di custodia», quale quella del Forest Stewardship Council® (FSC®) o del Programme for Endorsement of Forest Certification schemes (PEFC);

b. Per il legno riciclato, una certificazione di catena di custodia rilasciata da organismi di valutazione della conformità che attesti almeno il 70% di materiale riciclato, quali: FSC® Riciclato” (“FSC® Recycled”) che attesta il 100% di contenuto di materiale riciclato, oppure “FSC® Misto” (“FSC® Mix”) con indicazione della percentuale di riciclato con il simbolo del Ciclo di Moebius all'interno dell'etichetta

stessa o l'etichetta Riciclato PEFC che attesta almeno il 70% di contenuto di materiale riciclato. Il requisito può essere verificato anche con i seguenti mezzi di prova: certificazione ReMade in Italy® con indicazione della percentuale di materiale riciclato in etichetta; Marchio di qualità ecologica Ecolabel EU.

Per quanto riguarda le certificazioni FSC o PEFC, tali certificazioni, in presenza o meno di etichetta sul prodotto, devono essere supportate, in fase di consegna, da un documento di vendita o di trasporto riportante la dichiarazione di certificazione (con apposito codice di certificazione dell'offerente) in relazione ai prodotti oggetto della fornitura.

ART. 38.04. ISOLANTI TERMICI ED ACUSTICI

Gli isolanti, con esclusione di eventuali rivestimenti, carpenterie metalliche e altri possibili accessori presenti nei prodotti finiti, rispettano i seguenti requisiti:

a. I materiali isolanti termici utilizzati per l'isolamento dell'involucro dell'edificio, esclusi, quindi, quelli usati per l'isolamento degli impianti, devono possedere la marcatura CE, grazie all'applicazione di una norma di prodotto armonizzata come materiale isolante o grazie ad un ETA per cui il fabbricante può redigere la DoP (dichiarazione di prestazione) e apporre la marcatura CE. La marcatura CE prevede la dichiarazione delle caratteristiche essenziali riferite al Requisito di base 6 "risparmio energetico e ritenzione del calore". In questi casi il produttore indica nella DoP, la conduttività termica con valori di λ_D dichiarati (o resistenza termica RD). Per i prodotti pre-accoppiati o i kit è possibile fare riferimento alla DoP dei singoli materiali isolanti termici presenti o alla DoP del sistema nel suo complesso. Nel caso di marcatura CE tramite un ETA, nel periodo transitorio in cui un ETA sia in fase di rilascio oppure la pubblicazione dei relativi riferimenti dell'EAD per un ETA già rilasciato non sia ancora avvenuta sulla GUUE, il materiale ovvero componente può essere utilizzato purché il fabbricante produca formale comunicazione del TAB (Technical Assessment Body) che attesti lo stato di procedura in corso per il rilascio dell'ETA e la prestazione determinata per quanto attiene alla sopracitata conduttività termica (o resistenza termica).

b. non sono aggiunte sostanze incluse nell'elenco di sostanze estremamente preoccupanti candidate all'autorizzazione (Substances of Very High Concern-SVHC), secondo il regolamento REACH (Regolamento (CE) n. 1907/2006), in

concentrazione superiore allo 0,1 % (peso/peso). Sono fatte salve le eventuali specifiche autorizzazioni all'uso previste dallo stesso Regolamento per le sostanze inserite nell'Allegato XIV e specifiche restrizioni previste nell'Allegato XVII del Regolamento.

- c. Non sono prodotti con agenti espandenti che causino la riduzione dello strato di ozono (ODP), come per esempio gli HCFC;
- d. Non sono prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;
- e. Se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito;
- f. Se costituiti da lane minerali, sono conformi alla Nota Q o alla Nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i.;
- g. Se sono costituiti da uno o più dei materiali elencati nella seguente tabella, tali materiali devono contenere le quantità minime di materiale riciclato ovvero recuperato o di sottoprodotti ivi indicate, misurate sul peso, come somma delle tre frazioni. I materiali isolanti non elencati in tabella si possono ugualmente usare e per essi non è richiesto un contenuto minimo di una delle tre frazioni anzidette.

L'Appaltatore è tenuto a dimostrare la conformità al criterio presentando la seguente documentazione:

- Per i punti da a. ad e. una dichiarazione del legale rappresentante del produttore, supportata dalla documentazione tecnica quali le schede dei dati di sicurezza (SDS), se previste dalle norme vigenti, o rapporti di prova;
- Per il punto f., le informazioni riguardanti la conformità della fibra minerale alla Nota Q o alla Nota R contenute nella scheda informativa redatta ai sensi dell'articolo 32 del Regolamento REACH (Regolamento (CE) n. 1907/2006). La conformità alla Nota Q si verifica tramite una certificazione (per esempio EUCEB) conforme alla norma ISO 17065 che dimostri, tramite almeno una visita ispettiva all'anno, che la fibra è conforme a quella campione sottoposta al test di biosolubilità;
- Per il punto g. si fa riferimento ai metodi di verifica del contenuto di materia riciclata illustrati nel presente capitolato.

ART. 38.05. TRAMEZZATURE, CONTROPARETI PERIMETRALI E CONTROSOFFITTI

Le tramezzature, le contropareti perimetrali e i controsoffitti, realizzati con sistemi a secco, hanno un contenuto di almeno il 10% (5% in caso di prodotti a base gesso) in peso di materiale recuperato, ovvero riciclato, ovvero di sottoprodotti. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

I materiali di origine legnosa rispondono ai requisiti di cui al criterio “2.5.6-Prodotti legnosi”

ART. 38.06. PAVIMENTI

Le piastrelle di ceramica devono essere conformi almeno ai seguenti criteri inclusi nella Decisione 2009/607/CE, che stabilisce i criteri ecologici per l'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica alle coperture dure, e s.m.i:

1. Estrazione delle materie prime
- 2.2. Limitazione della presenza di alcune sostanze negli additivi (solo piastrelle smaltate), quali metalli pesanti come piombo, cadmio e antimonio
- 4.2. Consumo e uso di acqua
- 4.3. Emissioni nell'aria (solo per i parametri Particolato e Fluoruri)
- 4.4. Emissioni nell'acqua
- 5.2. Recupero dei rifiuti
- 6.1. Rilascio di sostanze pericolose (solo piastrelle vetrificate)

A partire dal primo gennaio 2024, le piastrelle di ceramica dovranno essere conformi ai criteri inclusi della Decisione 2021/476 che stabilisce i criteri per l'assegnazione del marchio di qualità ecologica dell'Unione europea (Ecolabel UE) ai prodotti per coperture dure.

L'Appaltatore è tenuto a dimostrare la conformità al criterio mediante utilizzo di prodotti recanti alternativamente:

- il Marchio Ecolabel UE;
- una dichiarazione ambientale ISO di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 da cui si evinca il rispetto del presente criterio;
- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma UNI EN ISO 14025, quali ad esempio lo schema

internazionale EPD© o EPDItaly©, qualora nella dichiarazione ambientale siano presenti le informazioni specifiche relative ai criteri sopra richiamati.

In mancanza di questi, la documentazione comprovante il rispetto del presente criterio validata da un organismo di valutazione della conformità, dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori

ART. 38.07. PAVIMENTI RESILIENTI

Le pavimentazioni costituite da materie plastiche, devono avere un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 20% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

Sono esclusi dall'applicazione del presente criterio i prodotti con spessore inferiore a 1mm.

Le pavimentazioni costituite da gomma, devono avere un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 10% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. Sono esclusi dall'applicazione di tale criterio i prodotti con spessore inferiore a 1mm. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

Le pavimentazioni non devono essere prodotte utilizzando ritardanti di fiamma che siano classificati pericolosi ai sensi del Regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i. Tale requisito è verificato tramite la documentazione tecnica del fabbricante con allegate le schede dei dati di sicurezza (SDS), se previste dalle norme vigenti, rapporti di prova o altra documentazione tecnica di supporto.

ART. 38.08. SERRAMENTI ED OSCURANTI IN PVC

I serramenti oscuranti in PVC sono prodotti con un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 20% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

ART. 38.09. TUBAZIONI IN PVC E POLIPROPILENE

Le tubazioni in PVC e polipropilene sono prodotte con un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 20% sul peso del

prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

ART. 38.10. PITTURE E VERNICI

L'Appaltatore è tenuto a fornire materiali che rispondono ad uno o più dei seguenti requisiti:

- a. recano il marchio di qualità ecologica Ecolabel UE;
- b. non contengono alcun additivo a base di cadmio, piombo, cromo esavalente, mercurio, arsenico o selenio che determini una concentrazione superiore allo 0,010 % in peso, per ciascun metallo sulla vernice secca.
- c. non contengono sostanze ovvero miscele classificate come pericolose per l'ambiente acquatico di categoria 1 e 2 con i seguenti codici: H400, H410, H411 ai sensi del regolamento (CE) n.1272/2008 (CLP) e s.m.i.

La dimostrazione del rispetto di questo criterio può avvenire tramite, rispettivamente:

- a. l'utilizzo di prodotti recanti il Marchio Ecolabel UE.
- b. rapporti di prova rilasciati da laboratori accreditati, con evidenza delle concentrazioni dei singoli metalli pesanti sulla vernice secca.
- c. dichiarazione del legale rappresentante, con allegato un fascicolo tecnico datato e firmato con evidenza del nome commerciale della vernice e relativa lista delle sostanze o miscele usate per preparare la stessa (pericolose o non pericolose e senza indicarne la percentuale).

Per dimostrare l'assenza di sostanze o miscele classificate come sopra specificato, per ogni sostanza o miscela indicata, andrà fornita identificazione (nome chimico, CAS o numero CE) e Classificazione della sostanza o della miscela con indicazione di pericolo, qualora presente. Al fascicolo andranno poi allegate le schede di dati di sicurezza (SDS), se previste dalle norme vigenti, o altra documentazione tecnica di supporto, utile alla verifica di quanto descritto.

ART. 38.11. DEMOLIZIONE SELETTIVA, RECUPERO E RICICLO

L'Appaltatore si impegna affinché, almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati in cantiere, ed escludendo gli scavi, venga avviato a operazioni di preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero, secondo la

gerarchia di gestione dei rifiuti di cui all'art. 179 del decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152.

ART. 38.12. RINTERRI E RIEMPIMENTI

Per i rinterri, il progetto prescrive il riutilizzo del materiale di scavo, escluso il primo strato di terreno di cui al criterio "2.6.3-Conservazione dello strato superficiale del terreno", proveniente dal cantiere stesso o da altri cantieri, ovvero materiale riciclato, che siano conformi ai parametri della norma UNI 11531-1.

Per i riempimenti con miscele betonabili (ossia miscele fluide, a bassa resistenza controllata, facilmente removibili, auto costipanti e trasportate con betoniera), è utilizzato almeno il 70% di materiale riciclato conforme alla UNI EN 13242 e con caratteristiche prestazionali rispondenti all'aggregato riciclato di Tipo B come riportato al prospetto 4 della UNI 11104.

Per i riempimenti con miscele legate con leganti idraulici, di cui alla norma UNI EN 14227-1, è utilizzato almeno il 30% in peso di materiale riciclato conforme alla UNI EN 13242.

Per le miscele (betonabili o legate con leganti idraulici), oltre alla documentazione di verifica prevista nei pertinenti criteri, L'Appaltatore è tenuto a presentare anche la documentazione tecnica del fabbricante per la qualifica della miscela.

ART. 39. CLAUSOLE CONTRATTUALI PER LE GARE DI LAVORI PER INTERVENTI EDILIZI

ART. 39.01. PERSONALE DI CANTIERE

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

L'appaltatore dimostra la conformità al criterio presentando idonea documentazione attestante la formazione del personale con compiti di coordinamento, quale ad esempio curriculum, diplomi, attestati, da cui risulti che il personale ha partecipato ad attività formative inerenti ai temi elencati nel criterio etc. oppure attestante la

formazione specifica del personale a cura di un docente esperto in gestione ambientale del cantiere, svolta in occasione dei lavori. In corso di esecuzione del contratto, il direttore dei lavori verificherà la rispondenza al criterio.

ART. 39.02. MACCHINE OPERATRICI

L'Appaltatore si impegna a impiegare motori termici delle macchine operatrici di fase III A minimo, a decorrere da gennaio 2022. 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.

In corso di esecuzione del contratto, entro 60 giorni dalla data di stipula del contratto, l'Appaltatore presenta, al direttore dei lavori, i manuali d'uso e manutenzione, ovvero i libretti di immatricolazione quando disponibili, delle macchine utilizzate in cantiere per la verifica della Fase di appartenenza. La documentazione è parte dei documenti di fine lavori consegnati dal Direzione Lavori alla Stazione Appaltante.

ART. 39.03. GRASSI E OLI LUBRIFICANTI PER I VEICOLI UTILIZZATI DURANTE I LAVORI

Art. 39.03.01. 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.

Tenendo conto delle specifiche tecniche emanate in conformità alla Motor Vehicle Block Exemption Regulation (MVBEX) e laddove l'uso dei lubrificanti biodegradabili ovvero minerali a base rigenerata non sia dichiarato dal fabbricante del veicolo

incompatibile con il veicolo stesso e non ne faccia decadere la garanzia, la fornitura di grassi e oli lubrificanti è costituita da prodotti biodegradabili ovvero a base rigenerata conformi alle specifiche tecniche di cui ai successivi criteri 3.1.3.2 e 3.1.3.3 o di lubrificanti biodegradabili in possesso dell'Ecolabel (UE) o etichette equivalenti.

Art. 39.03.02. Grassi ed oli biodegradabili

I grassi ed oli biodegradabili devono essere in possesso del marchio di qualità ecologica europeo Ecolabel (UE) o altre etichette ambientali conformi alla UNI EN ISO 14024, oppure devono essere 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 1.

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

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 ($\log K_{ow}$) < 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 %.

In corso di esecuzione del contratto, entro 60 giorni dalla data di stipula del contratto, l'Appaltatore 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. Nel caso in cui il prodotto non sia in possesso del marchio Ecolabel (UE) sopra citato, ma di altre etichette ambientali UNI EN ISO 14024, devono essere riportate le caratteristiche, anche tecniche, dell'etichetta posseduta.

In assenza di certificazione ambientale, la conformità al criterio sulla biodegradabilità e sul potenziale di bioaccumulo è dimostrata mediante rapporti di prova redatti da laboratori accreditati in base alla norma tecnica UNI EN ISO 17025.

Detti laboratori devono pertanto effettuare un controllo documentale, effettuato sulle Schede di Dati di Sicurezza (SDS), degli ingredienti usati nella formulazione del prodotto e sulle SDS del prodotto stesso, ovvero di altre informazioni specifiche (quali ad esempio: individuazione delle sostanze costituenti il formulato e presenti nell'ultima versione dell'elenco LUSC, LUBricant Substance Classification List, della decisione (UE) 2018/1702 della Commissione del 8 novembre 2018 o dati tratti da letteratura scientifica) che ne dimostrino la biodegradabilità e, ove necessario, il bioaccumulo (potenziale);

In caso di assenza di dati sopra citati, detti laboratori devono eseguire uno o più dei test indicati nelle tabelle seguenti al fine di garantire la conformità al criterio di biodegradabilità e potenziale di bioaccumulo.

Test di biodegradabilità

Le sostanze, con concentrazioni $\geq 0,10\%$ p/p nel prodotto finale, che non soddisfano tali criteri previsti sono considerate sostanze non biodegradabili, per le quali è necessario verificare il potenziale di bioaccumulo, dimostrando di conseguenza che la sostanza non bioaccumuli.

Test e prove di bioaccumulo

I valori log Kow si applicano soltanto alle sostanze chimiche organiche. Per valutare

il potenziale di bioaccumulo di composti inorganici, di tensioattivi e di alcuni composti organometallici devono essere effettuate misurazioni del Fattore di bioconcentrazione-BCF.

Le sostanze che non incontrano i criteri in tabella sono considerate (potenzialmente) bioaccumulabili.

I rapporti di prova forniti rendono evidenti le prove che sono state effettuate ed attestano la conformità ai CAM relativamente alla biodegradabilità e, ove necessario, al bioaccumulo (potenziale).

Art. 39.03.03. 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:

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

In corso di esecuzione del contratto, entro 60 giorni dalla data di stipula del contratto, l'Appaltatore presenta, al direttore dei lavori, l'elenco di prodotti con la certificazione attestante il contenuto di riciclato quale ReMade in Italy®. Tale previsione si applica così come previsto dal comma 3 dell'art. 69 o dal comma 2 dell'art. 82 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50.

Art. 39.03.04. 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.

In corso di esecuzione del contratto, entro 60 giorni dalla data di stipula del contratto, l'Appaltatore presenta, al direttore dei lavori, l'elenco di prodotti con la certificazione

attestante il contenuto di riciclato quale ReMade in Italy® o Plastica Seconda Vita. I prodotti con l'etichetta ecologica Ecolabel (UE) sono conformi al criterio.

ART. 40. PRESTAZIONI AMBIENTALI DEL CANTIERE

Il progetto traccia la strada di un intervento sostenibile adottando soluzioni e tecniche di mitigazione dell'impatto ambientale proprie di un cantiere sostenibile.

Il progetto prevede le seguenti prescrizioni che l'appaltatore è tenuto a rispettare, ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi

L'Appaltatore è tenuto ad implementare e a mantenere per tutta la durata del cantiere le misure per la riduzione dei rischi ambientali definite dal progetto. In particolare:

- rimozione delle specie arboree e arbustive alloctone invasive (in particolare, *Ailanthus altissima* e *Robinia pseudoacacia*); comprese radici e ceppaie. Per l'individuazione delle specie alloctone si dovrà fare riferimento alla "Watch List della flora alloctona d'Italia" (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare; Carlo Blasi, Francesca Pretto & Lauti Celesti - Grapow);
- protezione delle specie arboree o arbustive autoctone. Gli alberi nel cantiere devono essere protetti con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma. Non è ammesso usare gli alberi per l'infissione di chiodi, appoggi e per l'installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici etc.;
- disposizione dei depositi di materiali di cantiere non in prossimità delle preesistenze arboree e arbustive autoctone (è garantita almeno una fascia di rispetto di dieci metri);
- controllo dell'inquinamento sul confine mediante
 - o recinzioni perimetrali con barriera filtrante alla base;
 - o pulizia programmata dell'area di cantiere;
 - o sistema di lavaggio degli pneumatici dei mezzi di cantiere;
- utilizzo di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore);
- elaborazione di una valutazione previsionale di impatto acustico ai sensi della

legge 26 ottobre 1995, n. 447, “Legge quadro sull'inquinamento acustico”, e adozione di misure per l’abbattimento del rumore e delle vibrazioni, dovute alle operazioni di scavo, di carico e scarico dei materiali, di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo ecc

- o installazione di barriere acustiche, schermature/coperture antirumore (fisse e mobili), lungo il perimetro del cantiere, nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose;

- o selezione di macchinari e attrezzature che minimizzino l’impatto acustico verso l’ambiente circostante (ad esempio gruppi elettrogeni super silenziati e compressori a ridotta emissione acustica);

- selezione delle macchine operatrici e da cantiere secondo quanto definito dal regolamento UE 1628/2016 modificato dal regolamento UE 2020/1040;

- recupero acque meteoriche per le lavorazioni di cantiere finalizzato al risparmio idrico;

- gestione delle acque reflue nel cantiere, delle acque piovane e delle acque per la lavorazione degli inerti:

- o opportune reti di drenaggio e scarico delle acque;

- o protezione dei pozzetti con caditoie mediante sistemi di contenimento dei sedimenti;

- o sistema di pompaggio dell’acqua piovana che si accumula negli scavi;

- o identificazione di un’area per il lavaggio delle betoniere e definizione delle procedure di smaltimento dei residui delle lavorazioni.

- interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con acqua per il contenimento del sollevamento della polvere, copertura con teli dei carichi polverulenti in uscita dal cantiere; movimentazioni con scarse altezze di getto, ove possibile; autoveicoli e macchinari dovranno essere spenti durante i periodi di attesa;

- impermeabilizzazione delle zone di deposito dei materiali/rifiuti potenzialmente inquinanti per il suolo e sottosuolo;

- riduzione dell’impatto visivo del cantiere mediante recinzioni perimetrali;

- realizzazione di adeguati spazi per la raccolta dei materiali da avviare a preparazione per il riutilizzo, recupero e riciclo.

- o separazione alla fonte dei rifiuti prodotti presso il cantiere;

- o ove possibile, richiedere ai fornitori di recuperare e trattenere gli imballaggi, al

fine di incentivarne il riutilizzo;

- o • stoccaggio dei materiali da recuperare in luoghi asciutti e puliti;
- o predisposizione di cassonetti/contenitori suddivisi per tipologia di materiale riciclabile e chiaramente identificati (indicazione del codice CER della tipologia di rifiuto contenuta);

INDICE

ART. 1.	OGGETTO DELL'APPALTO	3
ART. 1.01.	FORNITURE E OPERE ESCLUSE DAL PRESENTE APPALTO	3
ART. 2.	TRACCIAMENTI	4
ART. 3.	SCAVI.....	4
ART. 3.01.	SCAVI IN GENERE - MODALITÀ DI ESECUZIONE	4
ART. 3.02.	SCAVI IN TERRENI DI QUALSIASI NATURA O CONSISTENZA	5
ART. 3.03.	SCAVI IN PRESENZA D'ACQUA	6
ART. 3.04.	SCAVI IN TRINCEA PER LA POSA DI TUBAZIONI E CAVIDOTTI	6
ART. 3.05.	SCAVO IN VICINANZA DI ALBERI PER POSA DI CORDOLATURE E CAVIDOTTI	6
ART. 3.06.	SCAVO IN SEDE DI STRADE BITUMATE	7
ART. 3.07.	GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO.....	7
ART. 3.08.	INTERFERENZE CON SERVIZI PUBBLICI SOTTERRANEI.....	7
ART. 3.09.	INTERFERENZE CON EDIFICI	8
ART. 3.10.	SCAVI E RIEMPIMENTI	9
ART. 3.11.	TRANSITO STRADALE.....	9
ART. 3.12.	AGGOTTAMENTI	11
ART. 3.13.	RINTERRI.....	11
ART. 4.	MURATURE ESTERNE	13
ART. 5.	MURATURE INTERNE	15
ART. 6.	SERRAMENTI ESTERNI	15
ART. 7.	PORTE INTERNE	16
ART. 8.	CONTROSOFFITTO.....	17
ART. 9.	MASSETTI E RIVESTIMENTI.....	17
ART. 10.	COIBENTAZIONI.....	18
ART. 11.	IMPERMEABILIZZAZIONI.....	19
ART. 12.	FALDALERIE E PLUVIALI.....	22
ART. 13.	ARREDI BAGNO	23
ART. 13.01.	LAVABO SOSPESO	23
ART. 13.02.	VASO MONOBLOCCO.....	23
ART. 13.03.	MANIGLIONI.....	23
ART. 13.04.	SPECCHIO.....	23
ART. 13.05.	KIT SEDILE WC	24
ART. 13.06.	KIT LAVABO	24
ART. 14.	ASSISTENZA ALLE OPERE IMPIANTISTICHE E ALLA POSA DEI SERRAMENTI.....	24

OPERE STRUTTURALI	26
ART. 15. DESCRIZIONE	26
ART. 16. CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI MATERIALI IMPIEGATI	27
ART. 16.01. DOSATURA DEI MATERIALI.	28
ART. 16.02. QUALITÀ DEI COMPONENTI	29
ART. 16.03. PRESCRIZIONE PER INERTI	29
ART. 16.04. PRESCRIZIONE PER IL DISARMO	29
ART. 16.05. PROVINI DA PRELEVARSI IN CANTIERE	30
ART. 17. NORME DI ESECUZIONE PER IL CEMENTO ARMATO NORMALE	30
IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI	32
ART. 18. OGGETTO DELL'APPALTO	32
ART. 19. DESIGNAZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE	32
ART. 20. NORMATIVE DI RIFERIMENTO	33
ART. 20.01. LEGGI, DECRETI E NORME TECNICHE	33
ART. 20.02. NORME CEI (COMITATO ELETTROTECNICO ITALIANO).....	34
ART. 21. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	38
ART. 21.01. GENERALITA'	38
ART. 21.02. CAVI E CONDUTTORI.....	38
ART. 21.03. TUBAZIONI	42
ART. 21.04. CASSETTE E SCATOLE DI DERIVAZIONE.....	45
ART. 21.05. APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE	46
ART. 21.06. APPARECCHIATURE MODULARI CON MODULO NORMALIZZATO	49
ART. 21.07. COMANDI LUCE (INTERRUTTORI, DEVIATORI, PULSANTI E SIMILI) E PRESE A SPINA	49
ART. 21.08. PROVE DEI MATERIALI	49
ART. 22. CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI	50
ART. 22.01. INDICAZIONE GENERICHE.....	50
ART. 22.02. TUBAZIONI INCASSATE PER INTERNO	51
ART. 22.03. TUBAZIONI IN VISTA	52
ART. 22.04. TUBAZIONI IN VISTA	52
ART. 22.05. CONDIZIONI DI POSA PER SCATOLE DI DERIVAZIONE E PORTA APPARECCHI 53	53
ART. 22.06. IMPIANTO DI TERRA	53
ART. 23. COLLAUDO DEGLI IMPIANTI.....	54
ART. 23.01. VERIFICA PROVVISORIA, CONSEGNA E NORME PER IL COLLAUDO DEGLI IMPIANTI	54
ART. 23.02. COLLAUDO DEFINITIVO	55
ART. 24. IMPIANTO RILEVAZIONE INCENDI.....	59
ART. 25. IMPIANTO SEGNALE ACUSTICA ALLARME INCENDIO	60
ART. 26. IMPIANTO ESTINZIONE – IDRANTI	60

IMPIANTO FOTOVOLTAICO	62
FOGNATURE	63
ART. 27. TUBAZIONI IN PVC.....	63
ART. 28. TUBAZIONI IN PEAD	63
ART. 28.01. FORNITURA DEI TUBI	63
ART. 28.02. RACCORDI E PEZZI SPECIALI.....	64
ART. 28.03. PROVA IDRAULICA DELLA TUBAZIONE	64
ART. 29. POZZETTI IN CLS	64
ART. 30. POZZO PERDENTE	66
ART. 31. CHIUSINI E GRIGLIE IN GHISA	67
SISTEMAZIONI ESTERNE	69
ART. 32. CORDOLATURE IN CLS.....	69
ART. 32.01. CARATTERISTICHE DEI CORDOLI	69
ART. 32.02. POSA IN OPERA	69
ART. 33. PAVIMENTAZIONI IN TERRA BATTUTA	69
ART. 33.01. COSTITUZIONE - CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.....	69
ART. 34. PAVIMENTAZIONI IN PIETRA.....	71
ART. 35. AIUOLE E AREE VERDI	71
ART. 35.01. MATERIALE AGRARIO	71
ART. 35.02. FORMAZIONE DEI PRATI.....	72
ART. 36. CRITERI AMBIENTALI MINIMI	74
ART. 36.01. RISPARMIO IDRICO.....	74
ART. 36.02. SPECIFICHE TECNICHE DEI PRODOTTI DA COSTRUZIONE	75
ART. 36.03. EMISSIONE NEGLI AMBIENTI CONFINATI (INQUINAMENTO INDOOR)	76
ART. 37. CALCESTRUZZI CONFEZIONATI IN CANTIERE E PRECONFEZIONATI	77
ART. 38. PRODOTTI PREFABBRICATI IN CALCESTRUZZO, IN CALCESTRUZZO AERATO AUTOCALAVATO E IN CALCESTRUZZO VIBROCOMPRESSO	78
ART. 38.01. ACCIAIO	78
ART. 38.02. LATERIZI	79
ART. 38.03. PRODOTTI LEGNOSI.....	79
ART. 38.04. ISOLANTI TERMICI ED ACUSTICI	80
ART. 38.05. TRAMEZZATURE, CONTROPARETI PERIMETRALI E CONTROSOFFITTI	82
ART. 38.06. PAVIMENTI	82
ART. 38.07. PAVIMENTI RESILIENTI.....	83
ART. 38.08. SERRAMENTI ED OSCURANTI IN PVC	83
ART. 38.09. TUBAZIONI IN PVC E POLIPROPILENE	83
ART. 38.10. PITTURE E VERNICI	84
ART. 38.11. DEMOLIZIONE SELETTIVA, RECUPERO E RICICLO	84
ART. 38.12. RINTERRI E RIEMPIMENTI.....	85

ART. 39.	CLAUSOLE CONTRATTUALI PER LE GARE DI LAVORI PER INTERVENTI EDILIZI.	85
ART. 39.01.	PERSONALE DI CANTIERE	85
ART. 39.02.	MACCHINE OPERATRICI.....	86
ART. 39.03.	GRASSI E OLI LUBRIFICANTI PER I VEICOLI UTILIZZATI DURANTE I LAVORI.....	86
Art. 39.03.01.	Grassi ed oli lubrificanti: compatibilità con i veicoli di destinazione	86
Art. 39.03.02.	Grassi ed oli biodegradabili	87
Art. 39.03.03.	Grassi ed oli lubrificanti minerali a base rigenerata	89
Art. 39.03.04.	Requisiti degli imballaggi in plastica degli oli lubrificanti (biodegradabili o a base rigenerata)	89
ART. 40.	PRESTAZIONI AMBIENTALI DEL CANTIERE	90
INDICE.....		93