



AREA INFRASTRUTTURE
SETTORE PROGRAMMAZIONE ED EDILIZIA SCOLASTICA

**LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E STRAORDINARIA
NEGLI EDIFICI SCOLASTICI METROPOLITANI/ DI SECONDO GRADO DELLA CITTA' METROPOLITANA DI
MILANO**

PER IL QUADRIENNIO 2026-2029

(8 LOTTI)

LOTTO 1: Edifici in Milano Zona Nord

LOTTO 2: Edifici In Milano Zona Sud

LOTTO 3: Edifici Area Metropolitana Zona Nord-Est

LOTTO 4: Edifici Area Metropolitana Zona Nord-Ovest

LOTTO 5: Edifici Area Metropolitana Zona Sud

LOTTO 6: Antincendio

lotto 7: Interventi Stradali Aree Interne Edifici

lotto 8: Interventi Specifici Di Manutenzione Straordinaria

CAPITOLATO SPECIALE

Parte Tecnica

Il Direttore del Settore e
Responsabile Unico di Progetto:

Ing. Fabiano Rosa

Il Progettista:

Ing. Riccardo Celesti

Il Coordinatore della Sicurezza in fase di Progettazione

Arch. Simona Tassiello

ELABORATO N° : 05_B

Sommario

1. PREMESSE	5
2. CARATTERISTICHE DELL'APPALTO	5
2.1 Oggetto dell'Accordo Quadro	5
2.2 Categorie dei Lavori e dei Servizi Professionali	7
2.3 Organizzazione generale del Contratto Attuativo	8
3) MOBILITAZIONE	9
4) SICUREZZA.....	9
5) QUALITÀ DEI MATERIALI E MODALITÀ DI ESECUZIONE LAVORI.....	11
5.1 Materiali	11
5.2 Modalità di esecuzione dei lavori	11
5.3 Organizzazione dei cantieri	12
5.4 Criteri specifici per l'attività di cantiere	13
5.5 Criteri specifici per l'attività di scavi e rinterri.....	14
5.6 Monitoraggio delle attività di cantiere.....	14
6) ASSICURAZIONE DI QUALITÀ.....	14
6.1 Il Piano della Qualità	14
6.2 Registro delle non conformità.....	15
6.3 Verifiche ispettive della qualità (<i>quality audit</i>)	15
7) ORGANIZZAZIONE DELLE ATTIVITÀ PER LA REALIZZAZIONE DEI LAVORI	15
7.1 Struttura di Gestione Commessa	15
7.2 Project Control e Sistema Informativo	16
7.3 Controllo di Qualità dei lavori e delle forniture	18
7.4 Gestione della Sicurezza in Cantiere	18
7.5 - Responsabile della Gestione Ambientale-RGA	19
7.5.1. Definizione del Ruolo:	19
7.5.2. Responsabilità e Attività:.....	19
7.5.3. Documentazione:	20
7.5.4. Contenuti del Piano di Gestione dei Rifiuti:	20
7.6 Coordinatore attività e verifica impianti elettrici.....	20
8) LOGISTICA	21
8.1 Sede Operativa	21
8.2 Servizio di reperibilità	21
8.3 Copertura contemporanea di più cantieri.....	23
9) INTERVENTI.....	23

9.1	Sgombero neve	23
9.2	Risanamento igienico ambientale - Smaltimento rifiuti	24
9.3	Spurghi reti fognarie e fosse biologiche, disinfestazione ambienti	25
9.4	Serramenti a saliscendi	25
9.5	Manutenzione alle pareti divisorie mobili	26
9.6	Bonifica amianto	27
9.6.1	Oggetto dell'intervento.....	27
9.6.2	Requisiti di qualificazione degli esecutori.....	28
9.6.3	Attività propedeutiche	28
9.6.4	Modalità per la pianificazione ed esecuzione degli interventi	29
9.6.5	Qualità dei materiali e prescrizioni per gli interventi	30
9.6.6	Norme per la contabilizzazione degli interventi	30
9.7	Traslochi	31
9.7.1	Oggetto dell'intervento.....	31
9.7.2	Modalità di esecuzione	31
9.8	Interventi di verifica e analisi	32
9.9	Attrezzature ginnico-sportive.....	32
9.9.1	Oggetto dell'intervento.....	32
9.9.2	Dettaglio delle attività di manutenzione da svolgere	32
9.10	Impianti di sollevamento.....	34
9.11	Interventi sui canali di gronde e coperture.....	35
9.12	– Verifiche e manutenzione impianti.....	36
9.12.1	– Manutenzione ordinaria programmata	36
9.12.2	– Manutenzione ordinaria riparativa	36
9.12.3	– Registro delle verifiche e dei controlli	37
9.12.4	– Calendario delle visite, dei controlli e delle verifiche	38
9.12.5	- Verifiche	38
9.12.6	– Controllo delle prestazioni	40
9.13	– Verifiche (biennali) degli impianti elettrici e di messa a terra (secondo il D.P.R. 22.....	41
Ottobre 2001 n 462)	41
9.13.1	– Verifiche degli impianti elettrici di messa a terra.	41
9.13.2	– Modalità di esecuzione delle verifiche	41
9.14	– Antincendio.....	42
9.15	– Manutenzione viabilità di pertinenza degli edifici scolastici	44
9.15.1	– Oggetto dell'intervento.....	44
9.15.2	Specifiche Tecniche	44

9.16 – Attività di Progettazione Esecutiva	44
9.16.1) Gruppo di Lavoro	45
9.16.2) Attività di Progettazione.....	46
9.16.3) Coordinamento della Sicurezza in Fase di Progettazione	48
9.16.4) Modalità di svolgimento dei servizi di progettazione.....	48
9.16.5) Verifica periodica dell'avanzamento della progettazione	49
10) SPECIFICHE SUI CRITERI AMBIENTALI MINIMI	50
ALLEGATO AL CAPITOLATO D'APPALTO- PARTE TECNICA- SPECIFICHE TECNICHE SU ALCUNE LAVORAZIONI RIGUARDANTI IL LOTTO 7	22

1. PREMESSE

Il presente documento costituisce il Capitolato di Appalto – Parte Tecnica, con i contenuti previsti dall'art. 32 comma 3 lettera b) dell'allegato I7 del Codice dei Contratti.

Lo stesso, consegnato dalla Città Metropolitana di Milano ai Concorrenti unitamente al Capitolato Speciale Parte Amministrativa, contiene prescrizioni tecniche relative alla realizzazione dei Lavori oggetto degli Accordi Quadro.

2. CARATTERISTICHE DELL'APPALTO

2.1 Oggetto dell'Accordo Quadro

I lavori oggetto dell'Accordo Quadro, che verranno affidati attraverso i Contratti Attuativi, da eseguirsi anche nel rispetto delle specifiche tecniche relative ai Criteri Ambientali Minimi di cui al D.M. 24/12/2015 e s.m.i., sono distinti nelle tipologie di cui al seguente elenco:

- a) interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria: rientrano in questa tipologia gli interventi edili ed impiantistici richiesti da guasti, dal naturale degrado dei componenti dovuto all'uso, dai danni provocati dalla disattenzione o dall'incuria degli utenti, e simili;
- b) interventi di risanamento igienico ambientale: si tratta degli interventi di sgombero materiali vari, compresi i rifiuti speciali e simili, derattizzazioni, disinfestazioni da qualsiasi agente infestante;
- c) interventi di sgombero neve: si tratta degli interventi inerenti lo sgombero della neve e i trattamenti antighiaccio, da realizzare nei percorsi pedonali, carrabili e parcheggi siti presso gli Istituti, e lungo i marciapiedi prospicienti la proprietà dell'edifici;
- d) interventi di spurgo reti fognarie e fosse biologiche: si tratta degli interventi relativi alla manutenzione ordinaria e straordinaria di reti fognarie e di scarico acque bianche, sia orizzontali che verticali, situate all'interno e/o all'esterno degli Istituti, delle fosse biologiche e pluviali mediante lavori di spurgo e di disotturazione, nonché le attività connesse, quali il conferimento e lo smaltimento dei reflui e la video ispezione delle condotte;
- e) interventi di manutenzione dei serramenti a saliscendi: tutti gli interventi finalizzati a mantenere l'efficienza e l'idoneità all'uso, in sicurezza, dei serramenti con apertura "a ghigliottina", compresi i danni provocati sia dal naturale degrado dei componenti dovuto all'uso che dalla disattenzione o dall'incuria degli utenti. In tali interventi rientrano anche i monitoraggi e la manutenzione periodica, da effettuare con cadenza prefissata;
- f) interventi di manutenzione alle pareti divisorie mobili: tutti gli interventi finalizzati a mantenere l'efficienza e l'idoneità all'uso delle pareti divisorie mobili situate negli impianti sportivi;
- g) interventi di bonifica amianto: si tratta degli interventi di bonifica da elementi contenenti amianto, compreso il loro conferimento e smaltimento a discarica; (se l'impresa è iscritta nell'Albo Nazionale Gestori Ambientali per la corretta categoria)
- h) interventi di trasloco: questi interventi comprendono il trasloco di mobili, arredi, materiali vari, apparecchiature ed attrezzature diverse all'interno del singolo Istituto, ovvero tra diversi Istituti;

- i) interventi urgenti ed imprevedibili e di miglioramento dello stato conservativo: si tratta degli interventi urgenti e necessari a porre rimedio a danni dovuti ad eventi imprevedibili, quali ad esempio gli eventi meteorologici, gli incendi, gli allagamenti e simili, e gli interventi di miglioramento dello stato conservativo, gli interventi relativi a una diversa ripartizione degli spazi all'interno degli edifici per la creazione di locali, aule, laboratori, depositi comprensivi di impianti;
- j) interventi di verifica ed analisi: si tratta degli interventi di cui alla sezione "Verifiche e Analisi" del Listino dei prezzi OA "Opere aggiuntive", incluso nell'Elenco Prezzi;
- k) interventi di manutenzione delle attrezzature ginnico-sportive: tutti gli interventi finalizzati a mantenere l'efficienza e l'idoneità all'uso delle attrezzature ginnico-sportive di cui sono dotati gli Istituti. In tali interventi rientrano anche i monitoraggi e la manutenzione periodica, da effettuare con cadenza prefissata;
- l) interventi di manutenzione sugli impianti di sollevamento acque: tutti gli interventi necessari a garantire la sicurezza del funzionamento degli impianti di sollevamento delle acque di cui sono dotati gli Istituti. In tali interventi rientrano anche i monitoraggi e la manutenzione periodica, da effettuare con cadenza prefissata. La cadenza/ periodicità sarà definita all'interno di ciascun Contratto Attuativo
- m) interventi di manutenzione/pulizia canali di gronda: tutti gli interventi finalizzati a mantenere l'efficienza e l'idoneità all'uso dei canali di gronda, dei pluviali e pozzetti di raccolta. In tali interventi rientrano anche i monitoraggi e la pulizia periodica, da effettuare con cadenza prefissata (dettagliare la periodicità nel contratto attuativo)
- n) manutenzione programmata impianti elettrici finalizzata alle verifiche di cui al D.P.R. 462/2001 e s.m.i.: comprendenti gli interventi di visite, controlli, verifiche e ispezioni periodiche, tenuta dei registri, riparazione e sostituzioni degli elementi deteriorati o non funzionanti relativamente ai quadri elettrici, impianti di terra, impianti di protezione scariche atmosferiche, cabine di trasformazione MT/BT finalizzati all'ottenimento dell'esito positivo delle verifiche biennali da eseguire con personale qualificato;
- o) manutenzione ordinaria e straordinaria dispositivi attivi e passivi antincendio: si tratta degli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria di tutti i dispositivi attivi e passivi relativamente alla rete antincendio e relativi apparati (porte, rilevatori, centraline, ecc..) da eseguire con personale qualificato;
- p) interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria relativamente alla viabilità di pertinenza degli edifici scolastici: tutti gli interventi finalizzati a mantenere l'efficienza e l'idoneità all'uso delle sedi stradali e dei relativi sottoservizi, comprese le caditoie stradali, i marciapiedi, i cordoli nonché le aree adibite a parcheggio, nonché la segnaletica orizzontale e verticale. In tali interventi rientrano anche i monitoraggi e la pulizia periodica, da effettuare con cadenza prefissata; (specificare cadenza prefissata in sede di contratto attuativo);
- q) relativamente al solo Lotto 8: progettazione esecutiva e realizzazione di interventi di manutenzione straordinaria negli edifici scolastici oggetto dell'Accordo Quadro nonché nelle sedi stradali di pertinenza degli edifici scolastici stessi.

il tutto per un periodo di 48 mesi a partire dalla data di sottoscrizione dell'Accordo Quadro.

Gli interventi di cui al presente documento avranno luogo negli Istituti ubicati sul territorio della Città metropolitana di Milano riportati, per ciascuna delle cinque Zone, nell'elenco di cui al documento progettuale n. 08 "Schede di Consistenza". Relativamente al Lotto n.7 relativo alla manutenzione

ordinaria e straordinaria della viabilità pertinenziale degli edifici scolastici, gli interventi avranno luogo in corrispondenza della viabilità riportata sempre nel documento progettuale sopra menzionato. Tale elenco potrà subire variazioni, in più o in meno nel numero di Istituti, nella loro localizzazione, ect.; l'Appaltatore non potrà per dette variazioni avanzare pretesa alcuna, né la modifica delle previsioni del Contratto Attuativo.

2.2 Categorie dei Lavori e dei Servizi Professionali

Relativamente alla Categorie dei Lavori e dei Servizi professionali dei Lotti oggetto di Accordo Quadro, si rimanda al paragrafo 8.4 del Capitolato d'Appalto – Parte Amministrativa.

Nell'importo presunto dei Lavori indicato dal Bando di Gara sono compresi tutti i lavori, le forniture, i noli e le altre prestazioni necessarie alla loro esecuzione, oltre a tutte le procedure, attrezzature ed apprestamenti atti a garantire il rispetto delle norme di sicurezza, prevenzione infortuni e tutela della salute dei lavoratori, sia delle imprese operanti in cantiere, sia degli utenti degli Istituti nei quali si svolgono i Lavori, in quanto già valutati nella composizione dei singoli prezzi di elenco riferiti ai lavori ed agli apprestamenti per la sicurezza sotto forma, sia di oneri diretti, sia di oneri specifici.

I lavori relativi alla categoria OS 3, OS 28, OS 30 ed eventualmente OG11, che necessitano di certificazioni ai sensi di legge, dovranno essere eseguiti da imprese abilitate al rilascio di dette certificazioni (imprese in possesso delle abilitazioni di cui al DM 37/2008). Più in generale, i lavori eseguiti in difformità dalla normativa e/o senza il rilascio della relativa certificazione, non saranno contabilizzati né compensati, ed i lavori di demolizione e ripristino eventualmente necessari saranno addebitati all'Appaltatore.

Gli interventi di cui alle tipologie a), b), c), d), e), f), g), h), j), k), l), m), n) e o) verranno assegnati mediante Ordini di Lavoro (OdL) che descriveranno l'intervento da eseguire e ne prescriveranno la data di inizio ed il termine massimo di completamento.

Si precisa che l'OdL verrà emesso a mezzo di piattaforma telematica "In linea Infrastrutture", in uso attualmente presso Città Metropolitana di Milano.

Gli interventi di cui alla tipologia i), data la loro imprevedibilità, possono comportare lavori urgenti e di costo anche elevato. Essi verranno assegnati con due modalità differenti: mediante un "Verbale di somma urgenza" per gli interventi che lo richiedano (urgenti ed imprevedibili), oppure mediante un "Documento tecnico" specifico / perizia tecnica specifica - composta anche da uno solo fra i seguenti elementi: Relazione; Stima; Elaborati grafici - per gli interventi di miglioramento dello stato conservativo. Per il pagamento degli interventi di somma urgenza si applicano gli Artt. 18 e 19 del Capitolato Speciale Parte Prima.

Indipendentemente dal termine massimo di completamento di cui ai capoversi che precedono, resta fermo l'obbligo dell'Appaltatore di eseguire i lavori, anche se di modesta entità, con la massima sollecitudine e nel minor tempo possibile.

Sono inoltre incluse nell'appalto di cui al singolo Contratto Attuativo, ad eccezione del Lotto 8, le prestazioni professionali che si dovessero rendere necessarie durante le attività o a seguito di

verifiche ispettive, con le modalità di cui all'art. 29.2 del Capitolato d' Appalto – Parte Amministrativa.

Gli interventi dovranno essere eseguiti secondo le indicazioni che saranno fornite dalla DL e previa puntuale ricognizione dello stato di fatto.

Gli interventi saranno realizzati rispettando:

- la regola dell'arte nell'esecuzione dei lavori;
- le indicazioni contenute negli OdL;
- le indicazioni tecniche ed i prezzi dell'Elenco Prezzi;
- le indicazioni contenute nel documento "Piano di Sicurezza e Coordinamento di cui all'elaborato progettuale n. 10 "Piano di sicurezza e Coordinamento" e relativi allegati.
- le prescrizioni riportate nel "Piano di Sicurezza e Coordinamento";
- il DUVRI, eventualmente integrato per il caso specifico in accordo con RSPP e ASPP ove presente;
- i Criteri Ambientali Minimi.

Ogni intervento deve essere eseguito nel rispetto delle norme sulla sicurezza dei cantieri, senza intralciare il servizio scolastico e la funzionalità degli Istituti, previa comunicazione del RUP al Dirigente Scolastico del giorno di inizio dell'intervento.

La Città Metropolitana di Milano si riserva in caso di necessità ed urgenza, di fare eseguire all'Appaltatore interventi in Istituti ubicati anche in altre "zone territoriali" diverse da quelle ricadenti nel Lotto aggiudicato, compresi interventi urgenti su edifici facenti parte del patrimonio della Città metropolitana stessa.

In tal caso verranno applicate le stesse condizioni del Capitolato Speciale e gli stessi prezzi dell'Elenco Prezzi, al netto del ribasso offerto.

Sono inoltre inclusi, alle condizioni sopra specificate, quegli altri Istituti di nuova realizzazione o che venissero acquisiti in convenzione ex legge 23/96 o in affitto in data successiva alla pubblicazione del Bando di Gara e per tutta la durata dell'Accordo Quadro.

Sono inclusi, completamente a carico dell'Appaltatore, tutti gli interventi di riparazione o sostituzione di qualunque componente o elemento che si rendessero necessari a seguito di difetti manifestatisi entro i 12 mesi decorrenti dall'emissione del certificato di pagamento con il quale l'intervento viene liquidato, fermo restando le garanzie di cui all'art. 1667 del Codice Civile.

2.3 Organizzazione generale del Contratto Attuativo

a) Responsabile Unico di Fase Esecutiva

Il controllo dei Contratti Attuativi è svolto dalla Città Metropolitana di Milano attraverso un Responsabile Unico di Fase Esecutiva nominato.

b) Coordinatori per la sicurezza

Il Responsabile Unico di Fase Esecutiva assumerà la qualifica di Responsabile dei lavori ai sensi del

D.lgs. 81/2008. Il Responsabile Unico di Fase Esecutiva, nello svolgimento dell'incarico di Responsabile dei Lavori richiede la nomina del Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione e in fase di progettazione.

3) MOBILITAZIONE

Per Mobilitazione s'intende il periodo di 20 giorni decorrenti dalla stipula del Contratto Attuativo, durante il quale l'Appaltatore dovrà provvedere a finalizzare e consegnare alla Città Metropolitana di Milano i seguenti documenti:

- a) Piano della Qualità di cui al Capitolo 6 che segue.
- b) Richieste di autorizzazione al subappalto per tutte le categorie di lavoro oggetto dell'appalto. Dato che non è possibile prevedere la tipologia dei primi interventi che verranno richiesti dalla Città metropolitana, si sottolinea che devono essere presentate le richieste attinenti tutti i subappalti e/o subaffidamenti, nessuno escluso, dei quali l'Appaltatore intende avvalersi nel corso dell'esecuzione del Contratto Attuativo, in modo che quest'ultimo possa eseguire senza ritardo, fin dalle prime fasi di operatività del Contratto Attuativo, qualsiasi intervento gli venga richiesto.
- c) Indirizzo civico, numero di telefono, indirizzo PEC ed indirizzo E-mail della Sede Operativa di cui al Capitolo 8 che segue.
- d) Composizione delle quattro squadre "tipo" di cui al paragrafo 8.3 che segue.
- e) Cronoprogramma degli interventi di monitoraggio per tutte le categorie dei lavori di manutenzione programmata con cadenza periodica.

Durante il periodo di Mobilitazione dovrà essere approntata e dotata dei mezzi necessari alla sua operatività la Sede Operativa di cui al Capitolo 8 che segue, e saranno altresì definite, a cura della DL ed in accordo con l'Appaltatore, le procedure di comunicazione fra la Città metropolitana, la DL e l'Appaltatore.

4) SICUREZZA

Il Responsabile Unico di Fase Esecutiva o il Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione, prima della stipula del contratto attuativo dovrà consegnare all'appaltatore il PSC opportunamente modificato e integrato.

Conseguentemente l'Appaltatore, prima dell'inizio dei lavori, redige il Piano Operativo di Sicurezza e si obbliga ad acquisire i POS degli eventuali subappaltatori.

In conformità ai requisiti della ISO 45001:2018, l'Appaltatore deve assicurare che il personale possieda le competenze necessarie per svolgere le attività che possono influire sulla salute e sicurezza sul lavoro (SSL). Le competenze devono essere definite in termini di istruzione, formazione ed esperienza, tenendo conto dei rischi specifici associati alle attività lavorative.

L'Appaltatore, in consultazione con i lavoratori e i loro rappresentanti, deve stabilire, attuare e mantenere un programma di formazione e consapevolezza per affrontare i seguenti aspetti:

- **Induzione e formazione continua:**

- Un programma sistematico per i nuovi assunti e la formazione continua per i dipendenti e coloro che cambiano funzione, lavoro o mansione, con particolare attenzione ai cambiamenti nell'organizzazione, processi o SSL.
- **Consapevolezza dei rischi e pericoli:**
 - Formazione sulle disposizioni di SSL locali, sui pericoli, sui rischi, sulle precauzioni da adottare e sulle procedure da seguire, da effettuarsi prima dell'inizio del lavoro e periodicamente.
- **Valutazione e controllo dei rischi:**
 - Formazione per eseguire l'identificazione dei pericoli, la valutazione e il controllo dei rischi, inclusa la gestione dei cambiamenti.
- **Ruoli e responsabilità nel sistema di gestione SSL:**
 - Formazione specifica per gli addetti con ruoli specifici nel sistema di gestione SSL, inclusi i rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza, con particolare attenzione alla loro partecipazione e consultazione.
- **Leadership e responsabilità di gestione:**
 - Formazione relativa alla responsabilità di SSL per il personale che gestisce i dipendenti, i subappaltatori e altri, finalizzata ad assicurare che i responsabili e le persone sotto la loro dipendenza comprendano i pericoli e i rischi legati alle operazioni di cui sono responsabili, ovunque siano svolte, e a garantire che il personale abbia le competenze necessarie per svolgere le attività in modo sicuro, seguendo le procedure di SSL.
- **Gestione delle emergenze:**
 - Formazione inerente alle procedure da seguire in caso di emergenza, e prove periodiche di evacuazione.

L'organizzazione deve assicurare che la formazione sia efficace e che il personale sia consapevole dei propri ruoli e responsabilità nel sistema di gestione SSL, nonché delle potenziali conseguenze delle deviazioni dalle procedure specificate.

Tenuto conto che i lavori dovranno essere eseguiti, di norma, in contemporaneità con l'attività didattica degli Istituti, che non potrà essere in alcun modo sospesa, si dovrà evitare il più possibile qualsiasi commistione con l'utenza scolastica, soprattutto ai fini della sicurezza e quindi nel rispetto del Documento di Valutazione dei Rischi (DVR).

Nel caso in cui i lavori dovessero comportare la modifica delle vie di esodo, di un cartello di sicurezza, di un estintore o di un idrante, interrompere un passaggio, intralciare un'area sicura esterna, e situazioni simili, l'Appaltatore dovrà comunicare tempestivamente il fatto al CSE il quale provvederà ad informare il Dirigente Scolastico e l'RSPP dell'Istituto, in modo tale che si possa variare il "Piano di Evacuazione" dell'Istituto. Contestualmente, oltre ad adeguare il PSC promuoverà un incontro di coordinamento della sicurezza con tutte le imprese eventualmente coinvolte affinché siano aggiornate rispetto alle modifiche apportate e possano aggiornare i propri POS.

Nello sviluppo dei lavori di cui al Contratto Attuativo, qualora l'OdL riguardi lavorazioni che comportino rischi già compiutamente esaminati nel PSC, e recepiti dall'Appaltatore nel POS autorizzato dal CSE, lo stesso può dar corso ai lavori. Nel caso in cui l'OdL riguardi viceversa lavorazioni o situazioni di rischio non ancora presi in considerazione dal PSC, prima di eseguire

l'intervento, l'Appaltatore è tenuto ad integrare opportunamente il proprio POS sulla base del PSC opportunamente modificato dal CSE e trasmessogli dalla Stazione Appaltante.

Per lavori di manutenzione straordinaria, l'Appaltatore dovrà installare un cartello di cantiere, secondo il modello allegato, visibile al pubblico ed esporre la Notifica Preliminare. Il cartello, di dimensioni e materiali conformi alle indicazioni fornite dalla DL (avente dimensioni, secondo la norma di 1,00x2,00 metri, e comunque di dimensioni conformi in relazione ai dati da inserire), dovrà contenere in modo chiaro e sintetico le indicazioni previste dalla normativa vigente.

5) QUALITÀ DEI MATERIALI E MODALITÀ DI ESECUZIONE LAVORI

5.1 Materiali

Tutti i materiali e i manufatti da impiegarsi nei Lavori dovranno rispondere ai requisiti di accettazione fissati dalle disposizioni di legge ed alle prescrizioni vigenti in materia (certificazioni di qualità, di resistenza al fuoco, quando occorra; di posa in opera, eccetera), essere nuovi ed avere dimensioni, forma, peso, lavorazione e colore ordinati dalla DL. Se difformi rispetto al citato Elenco Prezzi, la responsabilità del materiale o del manufatto ricadrà sull'Appaltatore; nel caso in cui l'Elenco Prezzi non contenesse le informazioni di cui sopra, i manufatti dovranno essere previamente approvati dalla DL.

Prima di dare corso alle forniture l'Appaltatore dovrà ottenerne l'approvazione della DL, indipendentemente dal fatto che il materiale sia certificato o meno.

I materiali e i manufatti che, a giudizio della DL, non rispondessero ai requisiti richiesti verranno rifiutati e l'Appaltatore dovrà, a sua cura e spese, ritirarli e sostituirli nel più breve tempo possibile.

I materiali o i manufatti forniti o realizzati in opera per i quali è prevista la certificazione, non saranno contabilizzati qualora l'Appaltatore non presenti le suddette certificazioni; in tal caso gli eventuali costi di demolizione e ripristino saranno a carico dell'Appaltatore.

Nel caso che i materiali e i manufatti posti in opera fossero di cattiva qualità e i lavori risultassero, quindi, difettosi, gli stessi dovranno essere rifatti a cura e spese dell'Appaltatore addebitandogli anche le eventuali maggiori spese.

Prima di dare corso alle forniture l'Appaltatore dovrà controllare i quantitativi dei diversi materiali e manufatti occorrenti rilevandone le esatte misure, rimanendo il solo responsabile degli inconvenienti che potranno verificarsi per l'omissione di tali controlli.

5.2 Modalità di esecuzione dei lavori

I Lavori devono essere eseguiti a regola d'arte: ne consegue che l'Appaltatore dovrà impiegare maestranze adatte alle esigenze dei singoli interventi ed adottare tecniche esecutive congruenti con lo stato dell'arte.

L'Appaltatore è responsabile del buon rendimento della mano d'opera e si impegna a sostituire quella che, a parere della DL, venga ritenuta inefficiente o poco qualificata; la DL comunicherà per iscritto all'Appaltatore ogni richiesta di sostituzione, corredandola con idonea motivazione.

L'Appaltatore deve predisporre i mezzi di protezione (ad esempio teli, ecc.) atti ad evitare di danneggiare e sporcare strutture, pavimenti, pareti, infissi, vetri, manufatti ed arredi, assumendosene il relativo onere. La Città metropolitana si riserva di addebitargli le spese che dovesse sostenere per ripristini e pulizie.

L'Appaltatore dovrà porre la massima cura per non intralciare il servizio, l'abitabilità e la funzionalità degli Istituti nei quali esegue i Lavori; nell'eventualità che fosse necessario lo stazionamento di materiali ed attrezzature - quali ad esempio cavalletti, scale, utensili, eccetera, - lo stesso dovrà essere segnalato con opportuni richiami visibili, consentendo comunque il transito a persone e cose. Resta inteso che l'Appaltatore è responsabile unico per qualsiasi danno, a persone e cose, risultante quest'ultimo dall'incuria nell'esecuzione dei Lavori o dalla mancata adozione dei provvedimenti di cui sopra.

L'Appaltatore dovrà provvedere, a fine giornata, al ritiro dei materiali e delle attrezzature che ingombrano spazi e passaggi; dovrà altresì eseguire lo sgombero dei materiali di risulta, sia recuperati che eccedenti, il loro accatastamento in luoghi sicuri ovvero conferirli alle discariche, nonché effettuare la pulizia dei relativi vani e passaggi. Non saranno ammessi, se non previamente autorizzati dalla DL, depositi di materiali, attrezzi, macchinari e veicoli in cortili, cantine e locali in genere. I depositi autorizzati dovranno, in ogni caso, essere rimossi a cura e spese dell'Appaltatore, anche a semplice richiesta verbale della DL.

Nell'esecuzione dei Lavori l'Appaltatore dovrà tenere conto dell'esistenza di componenti edilizie ed impiantistiche soggette a certificazioni, anche ai fini della prevenzione incendi. Nel caso in cui l'Appaltatore dovesse modificare impianti o strutture esistenti, lo stesso dovrà operare in modo da poter certificare l'affidabilità delle intere componenti esistenti rimaste in opera. Nel caso in cui dovesse fornirne e posare nuovi elementi che richiedano le certificazioni sopra menzionate, l'Appaltatore è tenuto al rilascio dei documenti di attestazione e certificazione a norma di legge in materia di sicurezza e altresì è tenuto a verificarne la compatibilità e regolarità con le opere esistenti.

A seconda dell'importanza degli interventi eseguiti, l'Appaltatore dovrà fornire le planimetrie aggiornate (as built), anche a semplice richiesta verbale della DL.

5.3 Organizzazione dei cantieri

Il Direttore di cantiere deve essere sempre reperibile e deve poter raggiungere il cantiere, su richiesta della DL, entro le 4 (quattro) ore successive alla chiamata. Eventuali sue assenze dovranno essere preventivamente concordate per iscritto con la DL e per lo stesso periodo l'Appaltatore dovrà nominare un sostituto di pari requisiti tecnici.

Il Direttore di cantiere è responsabile, per la parte di sua competenza, del rispetto, da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei Lavori, delle norme in materia di opere pubbliche e sicurezza dei cantieri.

Tutti i macchinari e le attrezzature operanti nel cantiere dovranno essere conformi, per caratteristiche tecniche e stato di manutenzione, ai requisiti di sicurezza previsti dalle norme vigenti.

Il Direttore di cantiere dovrà custodire presso la Sede Operativa di cui al Capitolo 8 che segue l'elenco dei macchinari in dotazione, corredato dai relativi documenti da cui risulti lo stato di manutenzione e la rispondenza alle disposizioni di legge (libretto di manutenzione, manuale d'uso sia per le attrezzature di proprietà che per quelle noleggate, verbali relativi alle verifiche periodiche, eccetera). Il Direttore di cantiere verificherà che i macchinari siano in regola con le certificazioni obbligatorie e che i componenti e gli accessori di detti macchinari non presentino pericolo per gli addetti alla loro manovra.

5.4 Criteri specifici per l'attività di cantiere

In caso di ristrutturazione, manutenzione e demolizione (parti di edifici e manufatti in genere) almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi (scavi esclusi) per la parte recuperabile dovrà essere avviato al trattamento, al recupero o al riciclaggio.

La verifica di predemolizione per determinare cosa riutilizzare, riciclare o recuperare, dovrà consistere in:

- a) individuazione e valutazione dei rischi di rifiuti pericolosi da trattare in modo specialistico o di emissioni che possono sorgere durante la demolizione;
- b) stima delle quantità ripartita per i diversi materiali da costruzione;
- c) stima della percentuale di riutilizzo e il potenziale riciclaggio a seguito di selezione;
- d) stima della percentuale potenziale con altre forme di recupero del processo di demolizione.

Le attività di cantiere dovranno garantire le seguenti prestazioni ambientali:

- per tutte le attività di cantiere e trasposto dei materiali dovranno essere utilizzati mezzi che rientrano almeno nella categoria EEV (veicolo ecologico migliorato);
- nel caso di impossibilità di recupero tutti i rifiuti dovranno essere conferiti in discariche autorizzate;
- gli stoccaggi temporanei di rifiuti non inerti debbono stare su aree opportunamente impermeabilizzate e le acque di dilavamento debbono essere filtrate prima di essere convogliate verso i recapiti idrici.

I criteri da rispettare, previsti nel piano di gestione dei rifiuti, si riferiranno a:

- misure di protezione delle risorse naturali presenti nell'area di cantiere;
- misure di implementazione della raccolta differenziata nel cantiere con l'individuazione delle aree dedicate allo stoccaggio temporaneo;
- misure per l'aumento dell'efficienza nell'uso dell'energia del cantiere per minimizzare le emissioni di gas climalteranti (es. lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led etc);
- misure di abbattimento del rumore e delle vibrazioni dovute agli scavi, carico/scarico materiali, taglio di materiali, impasto del cemento e di disarmo con l'eventuale posa di barriere, schermature, coperture temporanee nelle aree più critiche di gruppi elettrogeni super silenziati;
- misure atte a garantire il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue nel cantiere, piovane, di lavorazione degli inerti con reti di drenaggio e scarico acque;

- misure per l'abbattimento delle polveri e fumi mediante irrorazione delle aree di lavorazione con acqua o mediante altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere;
- misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo con la verifica periodica di eventuali sversamenti;
- misure atte a ridurre l'impatto visivo del cantiere con schermature o sistemazioni a verde con abitazioni contigue;
- rimozione di specie arboree e arbustive alloctone invasive comprese radici e ceppaie (watch list della flora alloctona d'Italia);
- protezione delle specie arboree arbustive autoctone: gli alberi presenti in cantiere debbono essere protetti con materiali idonei per escludere danni alle radici al tronco e alla chioma. Intorno al tronco verrà legato del tavolame di protezione dello spessore minimo di 2 cm;
- i depositi di materiali di cantiere non dovranno essere effettuati in prossimità delle preesistenze arboree e arbustive autoctone (fascia di rispetto di almeno 10 mt).

5.5 Criteri specifici per l'attività di scavi e rinterri

Prima degli scavi in profondità dovrà essere asportato lo strato superficiale di terreno naturale per almeno 60 cm e accantonato in cantiere per essere riutilizzato in eventuali opere a verde (se non utilizzato andrà portato al più vicino cantiere nel quale siano previste tali opere);

Per i rinterri deve essere riutilizzato materiale di scavo, non il terreno naturale di cui sopra, ma proveniente dal cantiere stesso oppure da altri cantieri o materiale riciclato.

5.6 Monitoraggio delle attività di cantiere

Durante l'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore a mezzo del Responsabile della Gestione Ambientale, dovrà trasmettere, prima della redazione degli Stati Avanzamento Lavori, i documenti indicati al successivo paragrafo 7.5 al fine di garantire l'idoneo monitoraggio delle attività di cantiere.

La Stazione Appaltante segnalerà all'Appaltatore, che dovrà recepire attraverso l'aggiornamento della documentazione relativa, le eventuali indicazioni/correzioni necessarie a garantire l'idoneità della documentazione prodotta.

6) ASSICURAZIONE DI QUALITÀ

6.1 Il Piano della Qualità

I Lavori dovranno essere eseguiti in regime di Assicurazione di Qualità secondo le norme UNI EN ISO 9001.

L'Appaltatore dovrà redigere, prima della fine della Mobilitazione, il Piano della Qualità, che deve rispecchiare i requisiti della norma ISO 10005:2019 "*Quality management systems - Guidelines for quality plans*" (Sistemi di gestione della qualità - Linee guida per i piani della qualità) e la sintesi del contenuto (*abstract*) del Piano presentato in Offerta, tenuto altresì conto delle indicazioni indicate nel D.M. dell'Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare del 24/12/2015. e ss.mm.ii. Il Piano della

Qualità dovrà essere aggiornato semestralmente a partire dal 6° mese dalla stipula del Contratto Attuativo, in modo da mantenere nel tempo completa validità. Detto aggiornamento semestrale costituisce condizione essenziale per l'emissione del Certificato di pagamento del SAL corrispondente.

Il Piano della Qualità dovrà contenere anche lo schema dell'organizzazione dell'Appaltatore dedicata al controllo della qualità, completa del numero degli addetti e dei loro nominativi.

6.2 Registro delle non conformità

Il Responsabile del Controllo di Qualità dei lavori e delle forniture deve impostare e mantenere un "Registro delle non conformità", che includa tutte le non conformità individuate, allo scopo di tenere sistematicamente sotto controllo il loro stato e di individuarne le tendenze. Il Direttore di cantiere dovrà periodicamente riesaminare tale Registro al fine di identificare le non conformità ricorrenti ed adottare adeguate azioni correttive. Ove necessario, il Direttore di cantiere dovrà richiedere al responsabile del sistema qualità aziendale (in caso di raggruppamento, al responsabile del sistema qualità dell'impresa mandataria) di eseguire controlli specificatamente rivolti alla individuazione di eventuali carenze del Sistema Qualità dell'Appaltatore o dei suoi fornitori, subfornitori e subappaltatori.

6.3 Verifiche ispettive della qualità (*quality audit*)

Semestralmente dovranno essere realizzate verifiche ispettive della qualità da parte dei responsabili del sistema qualità aziendale (in caso di raggruppamento, da parte dei responsabili del sistema qualità dell'impresa mandataria). I risultati di tali verifiche e gli eventuali provvedimenti finalizzati al miglioramento delle prestazioni dovranno essere comunicati alla Città Metropolitana di Milano mediante un apposito rapporto.

7) ORGANIZZAZIONE DELLE ATTIVITÀ PER LA REALIZZAZIONE DEI LAVORI

7.1 Struttura di Gestione Commessa

L'appalto si caratterizza per la molteplicità dei suoi contenuti (lavori, forniture, servizi) e per l'elevato numero degli interventi da realizzare nel minor tempo possibile, minimizzando l'impatto negativo sull'ambiente circostante e nel rispetto dei costi e del livello di qualità programmati. Il raggiungimento di questi obiettivi richiede da parte dell'Appaltatore l'adozione di una efficiente e sperimentata struttura di Gestione Commessa, in grado di pianificare gli interventi e di coordinare le numerose attività necessarie per la realizzazione dei lavori e dei servizi, in stretto coordinamento con la Città metropolitana.

Durante l'esecuzione del contratto, l'Appaltatore dovrà garantire la Struttura di Gestione Commessa indicata in sede di offerta, in relazione alle figure professionali nominativamente indicate.

Qualora, durante l'esecuzione del contratto l'Appaltatore non garantisca la presenza delle figure professionali indicate in sede di offerta, troverà applicazione la clausola 12 del Capitolato Speciale di Appalto – Parte Prima.

La struttura di Gestione Commessa dovrà essere in grado di pianificare e gestire le attività previste fino al completamento dei Lavori, assicurando che tutte le attività vengano realizzate nel rispetto dei tempi e del livello di qualità programmati.

La struttura di GC dovrà comprendere specialisti adeguati a svolgere le funzioni sotto elencate, per ciascuna delle quali dovrà essere individuato un Responsabile:

- a) Direttore di cantiere;
- b) Responsabile della pianificazione, controllo e tracciamento delle attività (Project Control e Sistema Informativo);
- c) Responsabile del coordinamento e piano di qualità;
- d) Coordinatore attività e verifica impianti elettrici/meccanici;
- e) Preposto alla sicurezza del cantiere.

I paragrafi che seguono descrivono il contenuto delle funzioni di cui alle lettere b), c), d) ed e).

7.2 Project Control e Sistema Informativo

7.2.1 Project Control

Sistema centrale informatizzato per la gestione degli Ordini di Lavoro.

La Città Metropolitana di Milano metterà a disposizione della Gestione Commessa una propria Piattaforma Informatica appositamente realizzata per la gestione, l'organizzazione ed il monitoraggio degli Ordini di Lavoro (OdL).

La Piattaforma Informatica per il controllo e la gestione degli OdL, ottimizzata per Sistemi Operativi Microsoft, sarà accessibile previa autenticazione con utenza e password (con profilazione in base alle competenze ricoperte).

La piattaforma informatica rappresenterà in tempo reale il panorama dello stato di avanzamento e degli sviluppi delle attività.

La Piattaforma Informatica sarà trasparente ed assicurerà, per singola e relativa competenza, che le informazioni siano accessibili liberamente, consentendo così ai soggetti responsabili di poter prendere tempestivamente i provvedimenti atti a mitigare gli effetti di eventuali situazioni ed eventi negativi per il buon andamento delle attività.

L'Appaltatore dovrà predisporre la procedura di Project Control che, utilizzando esclusivamente ed implementando con i dati richiesti il sistema sopra descritto, permetterà di registrare i dati degli OdL emessi e l'effettivo avanzamento, al fine di ottenere informazioni oggettive sullo stato delle attività e di formulare previsioni attendibili circa le possibili variazioni del loro andamento rispetto a quanto pianificato, per ciò che riguarda i tempi e i costi.

I documenti di Project Control relativamente all'avanzamento comprendono:

- a) Avanzamento degli OdL.
- b) Rapporti periodici di avanzamento emessi dalla piattaforma informatica di cui al paragrafo 7.2.2 che segue.

Di seguito, per ciascun documento, si descrivono il contenuto e la struttura.

a) Avanzamento degli OdL

L'Appaltatore è tenuto a registrare per ciascun OdL le date di inizio e di fine dei lavori, con possibilità di aggiungere note e/o allegati ritenuti necessari.

Sulla scorta di tali informazioni inserite dall'Appaltatore questi emetterà il documento di avanzamento degli OdL costituito, in via esemplificativa, dai seguenti elenchi:

- elenco degli OdL iniziati nel mese,
- elenco degli OdL iniziati nei mesi precedenti e tuttora in corso, □ elenco degli OdL terminati nel mese.
- Elenco delle criticità e azioni correttive.

7.2.2 Sistema Informativo (Reporting)

Per tutta la durata del Contratto Attuativo, la DL organizzerà e gestirà riunioni, con cadenza mensile o secondo necessità su richiesta del DL, di pianificazione con la presenza del Direttore di cantiere, del Responsabile Pianificazione, controllo e tracciamento delle attività (Project Control e Sistema Informativo), Coordinatore della Sicurezza in Fase di Esecuzione e, se del caso, del Responsabile del Progetto. La DL provvederà a redigere e distribuire il verbale di dette riunioni. Tali riunioni hanno lo scopo di verificare lo svolgimento delle attività nel periodo precedente e di programmare, per quanto possibile, gli interventi che dovranno essere realizzati nel corso del periodo successivo, indicando gli Istituti che ne sono oggetto. La Città Metropolitana di Milano si rende conto della difficoltà di programmare interventi che, per loro natura, non sono del tutto prevedibili, ma farà ogni ragionevole sforzo, supportata anche dall'Appaltatore, per pianificare almeno una parte degli interventi.

L'Appaltatore dovrà evidenziare tempestivamente alla DL e, se del caso, al Responsabile del progetto, i problemi e le difficoltà che si manifestassero nella realizzazione dei Lavori o che egli prevede possano emergere, proponendo appropriate azioni correttive.

Il Sistema Informativo dovrà fornire un panorama periodico dello stato di avanzamento e degli sviluppi delle attività, nonché degli argomenti che richiedono l'intervento del Responsabile del Procedimento.

La GC dovrà emettere con cadenza settimanale, entro il giovedì della settimana in corso, un cronoprogramma contenente la programmazione dell'esecuzione degli OdL ricevuti, con indicazione degli interventi, la loro localizzazione, le maestranze interessate, da riferirsi alla settimana successiva.

La GC dovrà produrre trimestralmente, a partire dal quarto mese dopo la stipula del Contratto Attuativo, un rapporto che dia evidenza delle attività effettivamente svolte con riferimento agli OdL ricevuti, facendo risaltare eventuali anticipi o ritardi, indicando le difficoltà riscontrate, nonché le altre informazioni necessarie per completare il quadro dei lavori svolti e per mettere in evidenza il possibile insorgere di criticità.

Il rapporto trimestrale conterrà, come minimo, i seguenti elementi:

- attività realizzate nel periodo e fino al periodo, suddivise per le tipologie di cui al paragrafo 2.1 che precede, per Istituti e se richiesto per categorie;
- situazione finanziaria;
- sicurezza sui cantieri;
- criticità ed azioni correttive intraprese;
- situazione dei subappalti suddivisi per categoria di lavoro, con l'indicazione dei subappaltatori, degli importi loro conferiti e delle fatture quietanzate.

7.3 Controllo di Qualità dei lavori e delle forniture

Il Responsabile del coordinamento e piano di qualità dei lavori e delle forniture dovrà coordinare tutte le attività inerenti il Controllo di Qualità, sia in cantiere, sia nei vari luoghi di esecuzione delle lavorazioni e delle forniture. Esso costituirà l'interfaccia con la Città Metropolitana di Milano per quanto riguarda gli argomenti inerenti il Controllo di Qualità dei Lavori.

7.4 Gestione della Sicurezza in Cantiere

Prima dell'inizio dei lavori, l'Appaltatore dovrà provvedere alla nomina di un soggetto incaricato per la gestione della Sicurezza dalla Direzione aziendale. Lo stesso deve essere un membro della Direzione stessa. La persona designata può essere coadiuvata da altro personale con responsabilità delegata per il monitoraggio del funzionamento dell'operazione Sicurezza nel suo complesso. Comunque, l'incaricato dalla Direzione deve essere regolarmente informato sulla prestazione del sistema di gestione della Sicurezza e deve continuare ad essere attivamente coinvolto nei riesami periodici e nella stesura degli obiettivi di Sicurezza. Si deve garantire che qualsiasi altro compito o mansione assegnata a questo personale non entri in conflitto con l'adempimento delle loro responsabilità per quanto riguarda la Sicurezza.

La persona incaricata per la gestione della sicurezza dalla Direzione Aziendale dovrà elaborare, durante il periodo di Mobilitazione, un Piano di Lavoro (PdL) nel quale deve essere definita la metodologia che egli intende adottare per lo svolgimento delle attività di propria competenza. Il PdL non è un documento a sé stante, ma costituisce parte integrante del complesso dei documenti che l'Appaltatore deve elaborare durante il periodo di Mobilitazione e pertanto deve coordinarsi ed interfacciarsi con essi.

Il PdL dovrà essere articolato come segue:

- scopo e campo di applicazione del documento;
- le parti in causa (fare riferimento al Piano della Qualità di cui al Capitolo 6 che precede);
- organigramma con l'indicazione dei soggetti che interloquiscono con il CSE;

- elenco dei documenti di riferimento (fare riferimento al Piano della Qualità di cui al Capitolo 6 che precede);
- informazioni specifiche sulle opere in materia di sicurezza;
- definizione dell'organizzazione incaricata del rispetto delle misure di sicurezza, con chiara identificazione dei compiti e delle responsabilità di ciascun componente;
- definizione delle procedure di controllo (*monitoring*);
- identificazione delle attività di coordinamento, corredata con il calendario delle riunioni periodiche e delle scadenze per l'emissione dei rapporti relativi allo svolgimento dei compiti assegnati per il rispetto delle misure di sicurezza;
- schema di circolazione delle informazioni e definizione della relativa procedura;
- criteri di organizzazione dell'archivio della sicurezza;
- acquisizione delle certificazioni e dichiarazioni di conformità delle parti oggetto di intervento.

L'attività di coordinamento e gestione della sicurezza, dovrà inoltre comprendere:

- le proposte di aggiornamento del PSC con cadenza trimestrale e comunque ogni qualvolta se ne ravvisi la necessità da inoltrare al CSE;
- adeguamento del POS a seguito dell'eventuale aggiornamento del PSC da parte del CSE;
- l'esame e l'approvazione dei POS prima dell'inizio delle attività delle singole imprese in cantiere;
- un sopralluogo con il CSE all'apertura dei cantieri nei quali sia prevista la presenza, anche non contemporanea, di più di un'impresa;
- l'esecuzione dell'addestramento specifico dei lavoratori, da effettuarsi da parte di personale specializzato delle imprese operanti in cantiere.

7.5 - Responsabile della Gestione Ambientale-RGA

7.5.1. Definizione del Ruolo:

Il Responsabile della Gestione Ambientale (RGA), che l'Appaltatore dovrà individuare, prima dell'inizio dei lavori, tra i professionisti componenti la Struttura di Gestione Commessa offerta, è la figura incaricata di assicurare la conformità ambientale delle attività di cantiere, in accordo con la normativa vigente (D.Lgs. 152/2006 e successive modifiche, normative regionali e comunali applicabili). L'RGA riporta direttamente al Direttore dei Lavori e collabora con tutte le figure coinvolte nel progetto.

7.5.2. Responsabilità e Attività:

- **Piano di Gestione dei Rifiuti:**
 - Redigere, implementare e coordinare gli aggiornamenti del Piano di Gestione dei Rifiuti (PGR), in conformità alla normativa vigente, minimizzando l'impatto ambientale del cantiere.
 - Prevedere la gestione di eventuali materiali pericolosi.
- **Ispezioni e Controlli:**
 - Definire e attuare un programma di ispezioni periodiche (con frequenza da definire in base alla tipologia e durata del cantiere) per verificare l'efficacia dei sistemi di controllo ambientale.

- Mantenere un registro delle ispezioni, documentando lo stato dei sistemi di controllo e le azioni correttive adottate.
- Verificare la corretta tenuta dei registri di carico e scarico dei rifiuti.
- **Controllo delle Operazioni:**
 - Effettuare controlli periodici sulle operazioni di raccolta dei rifiuti, assicurando la conformità al PGR.
 - Verificare e monitorare l'ingresso e l'uscita dei mezzi di trasporto dei materiali di risulta, raccogliendo e archiviando le bolle di trasporto.
- **Conformità e Formazione:**
 - Garantire che le misure previste nel PGR siano adottate da tutti i soggetti coinvolti (subappaltatori, fornitori, ecc.).
 - Verificare la conformità dei materiali utilizzati alle normative ambientali. ○ Provvedere alla formazione del personale di cantiere in materia di gestione ambientale.
- **Gestione delle Emergenze:**
 - Predisporre un piano di gestione delle emergenze ambientali (sversamenti, incendi, ecc.).
- **Rapporti con le autorità:**
 - Interfacciarsi con le autorità competenti in materia ambientale.

7.5.3. Documentazione:

Il Responsabile Gestione Ambientale (RGA) è responsabile della produzione e dell'archiviazione della seguente documentazione:

- **Relazione Tecnica:**
 - Analisi delle criticità ambientali del cantiere e delle emissioni inquinanti.
 - Descrizione delle azioni per la riduzione dell'impatto ambientale.
- **Piano di Gestione dei Rifiuti e Controllo della Qualità dell'Aria:**
 - Dettaglio delle procedure di gestione dei rifiuti e di monitoraggio della qualità dell'aria.
 - La documentazione deve essere conservata per i tempi previsti dalla legge.

7.5.4. Contenuti del Piano di Gestione dei Rifiuti:

Il Piano di Gestione dei Rifiuti deve includere:

- Controllo della prevenzione dell'inquinamento.
- Riduzione del consumo di acqua.
- Raccolta e stoccaggio dei materiali riciclabili.
- Gestione dei rifiuti (aree di raccolta differenziata, ecc.).
- Utilizzo di materiali a basse emissioni.

7.6 Coordinatore attività e verifica impianti elettrici

Il Responsabile delle attività di manutenzione degli impianti elettrici dovrà coordinare e controllare tutte le attività inerenti i suddetti impianti, sia in cantiere e sia nei luoghi di esecuzione dei lavori, unitamente alla predisposizione delle visite ispettive, così come indicato al successivo Paragrafo 9.12 e 9.13, e costituirà l'interfaccia con la Città metropolitana per quanto attinente a tutte le verifiche e i controlli degli apparati elettrici.

8) LOGISTICA

8.1 Sede Operativa

A partire dall'emissione del verbale di Mobilitazione l'Appaltatore dovrà disporre di una propria sede operativa (nel seguito, la Sede Operativa) localizzata in un Comune sito all'interno di ciascun Lotto per il quale risulta aggiudicatario.

Tale sede costituirà il punto di riferimento tra la Città Metropolitana di Milano e l'Appaltatore.

La Sede Operativa dovrà essere dotata di idoneo magazzino per il ricovero dei mezzi d'opera e dei materiali e dei supporti hardware e software necessari per lo svolgimento dei Lavori, e dovrà accogliere l'archivio di tutta la documentazione inerente l'appalto (corrispondenza, elaborati grafici, relazioni, elenco dei macchinari in dotazione, libretti di manutenzione e manuali d'uso per le attrezzature di proprietà e per quelle noleggiate, verbali relativi alle verifiche periodiche, eccetera). Una sezione specifica dell'archivio dovrà essere dedicata alla documentazione attinente il coordinamento della sicurezza.

Tale disponibilità dovrà essere dimostrata attraverso copia autentica dell'atto di proprietà o del contratto di affitto entrambi registrati.

Qualora l'Appaltatore non abbia adeguata sede nel termine stabilito, la Città Metropolitana di Milano potrà stabilire un ulteriore termine (non superiore a 15 giorni) e applicherà la penale di cui al paragrafo 44.1 lettera n) del Capitolato Speciale di Appalto - Parte Prima.

La Sede Operativa dovrà disporre di uffici con le normali dotazioni quali telefono fisso, telefax, segreteria telefonica automatica, computer, stampante, collegamento internet 24 ore, indirizzo e.mail, ecc. e dovrà poter contare su un Responsabile e su una segreteria dedicati a questo appalto al fine di poter svolgere la funzione essenziale di programmazione, coordinamento e monitoraggio dei lavori.

In detti uffici gli incaricati dall'Appaltatore dovranno essere sempre reperibili in orario di lavoro per ogni necessità.

L'Appaltatore si impegna a mantenere la struttura organizzativa durante tutto il periodo di durata dell'Accordo Quadro.

E' vietato stabilire il domicilio presso terzi.

8.2 Servizio di reperibilità

L'Appaltatore dovrà garantire l'esecuzione negli Istituti di tutti gli interventi richiesti a seguito delle chiamate di reperibilità di cui ai capoversi che seguono.

Per l'espletamento di questo servizio l'Appaltatore dovrà predisporre un servizio di ricevimento delle chiamate di reperibilità, attivo 24 ore al giorno, festivi inclusi. Detto servizio dovrà disporre di personale qualificato in grado di giudicare la natura, l'indice di gravità e la pericolosità di quanto segnalato. Il servizio potrà essere localizzato anche al di fuori della Sede Operativa, purché il personale sia in grado di intervenire nei modi e nei tempi di seguito indicati.

L'Appaltatore deve garantire, a seguito di ogni chiamata di reperibilità, l'intervento di una squadra composta da almeno tre operai specializzati (un operaio edile, un idraulico ed un elettricista) e dotata di un automezzo di trasporto, adeguatamente attrezzato con gli utensili ed il materiale di consumo necessari. Detta squadra dovrà intervenire entro ventiquattro ore (Chiamata di Urgenza) o entro due ore (Chiamata di Reperibilità Immediata) dalla Chiamata di Reperibilità, a seconda della specifica richiesta della Città metropolitana. Nelle ore diurne (dalle ore 8 alle ore 17) dei giorni feriali le chiamate di reperibilità verranno effettuate dall'ufficio di DL e/o dal RUP; nei giorni prefestivi e festivi, nonché nelle ore notturne (dalle ore 17 alle ore 8) le chiamate di reperibilità verranno effettuate dal personale indicato in elenchi nominativi che la Città metropolitana consegnerà periodicamente all'Appaltatore con congruo anticipo.

Le Chiamate di Reperibilità Immediata verranno effettuate di norma nei casi: di rischio per la salute o per la sicurezza delle persone; di compromissione delle attività che si stanno svolgendo negli Istituti; di interruzione di un servizio; in concomitanza di gravi danni.

Gli interventi richiesti a seguito di una Chiamata di Urgenza o di una Chiamata di Reperibilità Immediata dovranno iniziare nei tempi sopra specificati e proseguire ininterrottamente fino alla eliminazione dei rischi. In ogni caso gli interventi dovranno essere organizzati in modo da ridurre al minimo il disagio per gli utenti. L'orario di effettuazione di ogni intervento dovrà essere tempestivamente comunicato alla DL.

Il mancato rispetto dei tempi sopraindicati per l'inizio degli interventi nonché l'interruzione nella esecuzione degli interventi, comporteranno l'applicazione delle sanzioni di cui all'Art. 40 del Capitolato Speciale.

L'Appaltatore dovrà comunicare per iscritto, nel periodo di Mobilitazione, sia il nominativo del Responsabile del Servizio di Reperibilità, sia il numero di telefono fisso o cellulare al quale indirizzare le chiamate di reperibilità.

I costi attinenti l'organizzazione e la gestione del servizio di reperibilità si intendono inclusi nel Contratto Attuativo e non saranno pertanto oggetto di alcun compenso specifico. Per ogni intervento conseguente ad una Chiamata di Reperibilità la Città metropolitana riconoscerà all'Appaltatore, oltre alla contabilizzazione delle prestazioni effettivamente eseguite, il diritto di Chiamata di Reperibilità di cui alla voce corrispondente dell'Elenco Prezzi.

La DL confermerà all'Appaltatore, a mezzo peo e/o pec e/o piattaforma e nei tempi di seguito indicati, ogni Chiamata di Reperibilità effettuata; per le chiamate eseguite nelle ore diurne dei giorni feriali nello stesso giorno; per le chiamate eseguite nelle ore notturne o nei giorni prefestivi e festivi, entro il giorno feriale seguente a quello della chiamata. La conferma anzidetta è condizione necessaria per la contabilizzazione delle prestazioni eseguite.

8.3 Copertura contemporanea di più cantieri

L'Appaltatore dovrà assicurare l'effettiva disponibilità di risorse umane (maestranze) e strumentali (mezzi d'opera) tali da poter far fronte al carico di lavoro corrispondente all'intervento contemporaneo in quattro cantieri, indipendentemente dalla loro localizzazione e dalla tipologia degli interventi.

Nel caso in cui dovesse verificarsi tale simultaneità di interventi, dovrà comunque essere garantita la massima efficienza, efficacia e qualità di realizzazione dei lavori.

A tale scopo l'Appaltatore, durante il periodo di Mobilitazione, dovrà comunicare per iscritto i nominativi e le qualifiche professionali del personale che intende impiegare per ciascuna delle quattro squadre "tipo". L'Appaltatore dovrà successivamente comunicare, con congruo anticipo, alla DL le eventuali variazioni della composizione delle citate squadre "tipo".

Ogni squadra "tipo" dovrà essere composta da almeno un operaio specializzato e da un aiutante. Almeno uno di essi dovrà possedere gli attestati di frequentazione del corso antincendio (rischio alto) e del corso di primo soccorso attinente ai rischi connessi alle attività; in alternativa, ogni squadra dovrà essere in grado di prendere immediato contatto telefonico, in caso di necessità, con un responsabile (capo cantiere), sempre reperibile, che sia in possesso dei due attestati.

Si precisa che la Città metropolitana non ha alcun obbligo di garantire il simultaneo e continuo impiego delle suddette squadre, in quanto i lavori si presenteranno di volta in volta a seconda delle necessità manutentive.

9) INTERVENTI

9.1 Sgombero neve

Per i lotti da n. 1 a n. 5 l'Appaltatore dovrà provvedere ad effettuare gli interventi negli Istituti interessati dall'evento meteorico, con una forza lavoro non inferiore a nove operai distribuiti contemporaneamente su almeno tre Istituti. La priorità dell'intervento sarà riferita ai percorsi pedonali al fine di garantire l'accesso degli utenti agli Istituti. Relativamente al Lotto 7, l'Appaltatore dovrà provvedere, qualora sia richiesto, ad effettuare gli interventi con mezzi meccanici spazzaneve, limitatamente alle aree di transito e parcheggio dei veicoli, secondo le indicazioni del RUP.

L'ordine di priorità e le modalità di esecuzione degli interventi (in quali aree degli Istituti vada eseguito lo sgombero, su quali estensioni, e simili) verranno concordate tra la DL e l'Appaltatore nel mese di ottobre del primo anno di Contratto Attuativo; fermo restando che l'intervento dovrà essere effettuato per spessore della coltre nevosa superiore a 5 cm.

Di regola la DL attiverà gli interventi mediante Chiamata di Urgenza. Nel caso che l'evento meteorico si dovesse verificare durante un giorno festivo, l'Appaltatore dovrà dare autonomamente inizio all'intervento di sgombero già nella prima mattinata del primo giorno lavorativo seguente, senza attendere la Chiamata di Urgenza della DL, dando del fatto comunicazione a mezzo fax alla DL lo stesso giorno.

Gli interventi devono essere eseguiti dalle ore 7.00 alle ore 19.00 nei giorni feriali, compreso il sabato, e dalle ore 8.00 alle ore 12.00 nei giorni festivi.

Gli operai spalatori dovranno essere muniti dei necessari attrezzi. La Città metropolitana riterrà l'Appaltatore responsabile delle contravvenzioni eventualmente elevate dalla Vigilanza Urbana, per prestazioni non eseguite secondo le disposizioni vigenti nel Comune dove si effettua lo sgombero della neve, e dei danni provocati da tale negligenza.

Entro il mese di ottobre ricadente in ciascun Contratto Attuativo, l'Appaltatore dovrà fornire per ogni Istituto, sacchi di sale per un quantitativo minimo di 200 kg (le quantità effettive verranno preventivamente concordata con la DL), depositandoli nel luogo che gli verrà indicato dal Dirigente Scolastico dell'Istituto medesimo.

Per il lotto 7 l'Appaltatore dovrà garantire il pronto intervento per la pulizia, lo sgombero della neve e il trattamento antighiaccio in tutte le aree di transito dei veicoli con adeguati mezzi e con interventi adeguati alle condizioni in cui si presenta lo strato nevoso. In caso di ghiaccio deve essere posta particolare cura nella valutazione dell'intervento che non arrechi danno alla pavimentazione stradale.

9.2 Risanamento igienico ambientale - Smaltimento rifiuti

L'intervento consiste nella raccolta di rifiuti inquinanti e non inquinanti e nel loro smaltimento presso impianti autorizzati dalla Regione Lombardia.

Il materiale da smaltire sarà composto da rifiuti di carta e cartone, vetro, materiali metallici ferrosi e non ferrosi, plastiche, legno e gomma, accumulati presso gli Istituti in modo non differenziato.

I rifiuti ceramici e le apparecchiature elettroniche e loro parti (personal pc, fax, fotocopiatrici, televisori, *monitor*, tubi fluorescenti e simili), saranno disponibili per il recupero in zone a loro destinate, ove saranno accumulati, a cura di ciascun Istituto, separatamente dalle altre tipologie di rifiuti. Per tutti i rifiuti si dovrà far riferimento alle prescrizioni indicate nel D.M. del 23/6/2022 n 256 e s.m.i. del Ministero dell'Ambiente.

L'Appaltatore dovrà avvalersi di imprese iscritte all'Albo Nazionale Gestori Rifiuti per la raccolta ed il trasporto di rifiuti speciali pericolosi ai sensi del D.Lgs. 152/2006.

L'Appaltatore provvederà alla raccolta ed al trasporto con mezzi autorizzati a tali operazioni; saranno a suo carico gli oneri derivanti dalla movimentazione dei rifiuti dai locali ove sono giacenti fino alla zona di carico, dalla cernita dei materiali, dalla preventiva separazione delle varie tipologie di rifiuti, e dallo smaltimento presso gli impianti autorizzati.

Durante il trasporto, l'Appaltatore è tenuto ad essere in possesso di apposito "Formulario di identificazione", ai sensi del D.lgs. 152/2006, ed a restituire copia del formulario vidimata dall'impianto ricevente nei termini prescritti dalla legge.

Saranno riconosciuti agli effetti contabili i soli lavori espressamente ordinati dalla DL, dietro emissione dei relativi formulari di identificazione per il trasporto e dietro rilascio della certificazione di avvenuto smaltimento presso impianti autorizzati

9.3 Spurghi reti fognarie e fosse biologiche, disinfestazione ambienti

Per i lotti da n. 1 a n. 5 gli interventi consistono nella disostruzione e nello spurgo degli scarichi delle acque reflue, delle condotte fognarie e delle fosse biologiche di pertinenza degli edifici scolastici, comprese le attività connesse quali il conferimento e lo smaltimento dei reflui agli impianti di trattamento autorizzati e le eventuali video ispezioni delle condotte fognarie verticali ed orizzontali che si rendessero necessarie.

Le attività anzidette devono essere eseguite con le modalità che seguono:

- a) pulizia fosse biologiche e pozzetti di raccolta acque piovane:
- utilizzando macchine combinate con pompe ad adeguata pressione e ad alto rendimento, compreso il carico di acqua, e con la presenza di un autista e di un operatore;
 - raccolta liquami biologici con pulizia e lavaggio delle fosse;
 - conferimento dei liquami biologici ad un impianto autorizzato dagli Enti preposti;
- b) disostruzione fognaria:
- utilizzando macchine combinate con pompe ad adeguata pressione e ad alto rendimento, compreso il carico di acqua, e con la presenza di un autista e di un operatore;
 - eventuale ispezione con sonde per condotte occluse;
 - disostruzione e lavaggio della rete fognatura;
- c) interventi di disinfestazione:
- ove, in connessione con gli interventi di cui alle lettere a) e b) che precedono, si rendesse necessario provvedere alla pulizia di ambienti ed alla loro disinfestazione e disinfezione, l'Appaltatore dovrà provvedervi utilizzando i mezzi più opportuni che si rendessero necessari, incluso il ricorso ad imprese specializzate per i diversi campi di intervento.

Per il Lotto 7, gli interventi consistono nella disostruzione e nello spurgo delle condotte fognarie ubicate al di sotto del piano stradale, nonché nella disostruzione delle caditoie stradali.

9.4 Serramenti a saliscendi

La manutenzione comprende l'esecuzione degli interventi necessari a garantire il funzionamento in sicurezza dei serramenti a saliscendi di cui sono dotati gli Istituti a questo Capitolato Tecnico.

Il sistema di sicurezza esistente è costituito da un dispositivo di bloccaggio metallico o in resina (cricchetto) fissato sull'infisso scorrevole, e da un elemento di tenuta (zappetta) in polietilene ancorato al telaio. Ciascuna finestra è dotata di due cricchetti e di quattro zappette, queste ultime disposte due per ogni lato dell'infisso, ad altezze diverse.

Dalla data di stipula del Contratto Attuativo l'Appaltatore prenderà in carico gli infissi, e sarà considerato unico responsabile del loro corretto funzionamento, assumendo la responsabilità civile e penale della manutenzione degli infissi ai fini dell'ottemperanza, da parte della Città Metropolitana, delle prescrizioni di cui agli artt. 15, 17, 18 e 19 del D.Lgs 81/2008 e s.m.i; a questo fine egli dovrà adottare tutte le misure manutentive che riterrà opportune o necessarie, anche aggiuntive alla "Verifica semestrale" che segue.

L'Appaltatore dovrà eseguire un controllo dell'efficienza degli infissi con cadenza almeno semestrale (Verifica semestrale). Nel corso della "Verifica semestrale" l'Appaltatore dovrà procedere al controllo degli infissi allo scopo di:

- verificare la perfetta efficienza del serramento con la prova di funzionalità del sistema di manovra, scorrimento, movimentazione e bloccaggio, e il perfetto funzionamento e l'efficienza dei dispositivi e di tenuta in sicurezza;
- eseguire tutte le necessarie riparazioni e sostituzioni ordinarie e straordinarie che si rendessero necessarie per garantire la sicurezza e la tenuta in efficienza dei serramenti, esclusa la sostituzione dei vetri;
- sostituire nel più breve tempo possibile tutte le parti usurate;
- provvedere alla pulizia ed alla lubrificazione delle parti mobili;
- provvedere alla correzione ed eliminazione degli eventuali sbilanciamenti.

Sono inclusi nella "Verifica semestrale" il noleggio dei ponteggi di servizio e delle attrezzature necessarie, e il trasporto e lo smaltimento alle PP.DD. del materiale di risulta.

Al termine di ogni "Verifica semestrale" l'Appaltatore dovrà rilasciare una dichiarazione di "Avvenuta Verifica semestrale", stilata secondo il modello allegato al presente documento). Tale dichiarazione dovrà indicare i giorni nei quali la verifica è stata eseguita e descrivere i controlli e gli interventi effettuati. Detta dichiarazione dovrà essere vistata dal Dirigente Scolastico dell'Istituto oggetto d'intervento e dalla DL.

9.5 Manutenzione alle pareti divisorie mobili

La manutenzione riguarda le pareti divisorie mobili situate nelle palestre degli istituti scolastici nei palazzetti sportivi in uso agli stessi di cui all'Allegato.

Gli interventi comprendono:

- il controllo del parallelismo delle guide, dell'equilibratura del tamburo slitta, dell'equilibratura del mozzo motore;
- il controllo dei componenti meccanici ed impiantistici, sia a terra (quadro elettrico, pulsantiera, interruttori), sia in quota (motoriduttore, pulegge, albero di trasmissione, freno paracadute);
- il controllo dei ceppi slitta;
- la verifica e la sostituzione di eventuali parti ammalorate, quali: cinghie; cavi di alimentazione elettrica; cavo principale in treccia d'acciaio ad alta resistenza e cavetti in treccia d'acciaio; catena di trasmissione; nastri di sollevamento; pulegge per tiri; molle di ritegno dei ceppi slitta; supporti del telo; albero di trasmissione zincato; albero di sollevamento zincato; torchiature;

- ripasso delle cuciture, rinforzo delle dorsature, rappezzi e/o sostituzioni del telo con l'ausilio di macchina per cucire e relativo operatore;
- controllo ed eventuale sostituzione dei seguenti componenti:
 - quadro elettrico,
 - pulsantiera da incasso completa,
 - interruttori automatici di fine corsa d'esercizio,
 - interruttori automatici di fine corsa d'emergenza,
 - castelletto strutture di sicurezza,
 - motore completo e castelletto motore,
 - gruppo freno magnetico,
 - slitta di scorrimento,
 - ceppi slitta,
 - ogni vincolo atto a garantire la stabilità dei componenti

il tutto da effettuarsi con eventuale ponteggio o trabattello per interni, compreso nell'intervento.

Ogni intervento potrà essere considerato concluso solo dopo che siano state eseguite con esito positivo le prove di funzionamento della struttura.

Sono incluse negli interventi tutte le forniture, le prestazioni, i trasporti ed i noli necessari per mantenere le pareti divisorie mobili in condizioni di perfetto funzionamento e totale sicurezza.

Gli interventi di manutenzione non dovranno ostacolare od impedire il normale svolgimento dell'attività didattica; pertanto l'Appaltatore, prima di dare inizio agli interventi, dovrà contattare la Direzione Scolastica degli Istituti interessati e concordare con essa la tempistica e le modalità dell'intervento.

9.6 Bonifica amianto

9.6.1 Oggetto dell'intervento

Gli interventi consistono nella messa in sicurezza e nella bonifica dei componenti edilizi presenti negli edifici di cui all'Elenco allegato a questo Capitolato di Appalto – Parte Tecnica. Gli interventi da eseguire comprendono:

- a) adempimenti formali presso gli organi preposti al controllo ed alla sorveglianza sanitaria (ATSATS):
 - presentazione dei piani operativi preventivi alla CMMI per approvazione;
 - presentazione dei piani di lavoro per bonifiche all'ATS competente per territorio per approvazione;
- b) interventi di bonifica:
 - rimozione dell'amianto presente in coibentazioni, protezioni di varia natura, elementi edili (lastre ondulate, canne fumarie, tubi, condotti e simili), previo allestimento di zona confinata

per cantiere di bonifica secondo quanto concordato dall'Appaltatore con ATSI/ATS competente;

- rimozione di amianto eventualmente presente negli ambienti a seguito del degrado di componenti edilizie danneggiate e scarsamente coese (amianto floccato o comunque a matrice friabile);
- c) interventi di riparazione d'urgenza o messa in sicurezza a seguito di eventi accidentali:
- messa in sicurezza dell'amianto presente in coibentazioni, protezioni di varia natura, elementi edili (lastre ondulate, canne fumarie, tubi, condotti e simili) mediante applicazione di prodotti incapsulanti ed eventuali protezioni finali;
 - rimozione dell'amianto presente in coibentazioni, protezioni di varia natura, elementi edili (lastre ondulate, canne fumarie, tubi, condotti e simili) mediante tecniche di tipo GLOVE-BAG, quando autorizzato dalla ATSATS competente;
- d) interventi di indagine ambientale:
- verifica della presenza di amianto in elementi strutturali non censiti o di indagine/ricerca di eventuale amianto occulto. Nel caso di sospetta presenza di amianto occorrerà avvisare, tramite la DL, la Responsabile Amianto della CMMI che autorizzerà il conseguente prelievo di campioni da sottoporre ad analisi di laboratorio; indagini di qualità dell'aria in funzione della presenza di fibre d'amianto aerodisperse.

La mappatura riportante la presenza di amianto che è già stata oggetto di verifica e di analisi da parte della Città Metropolitana, verrà consegnata, unitamente ai risultati delle analisi, all'Appaltatore alla stipula del Contratto Attuativo.

Le indicazioni sopra riportate si applicano anche nel caso di ritrovamento di amianto negli interventi previsti all'interno del Lotto 7.

9.6.2 Requisiti di qualificazione degli esecutori

Sono obbligatori i requisiti che seguono:

- per le imprese addette alle bonifiche dell'amianto, attestazione SOA per la Cat. OG12;
- in caso di lavori di importo inferiore a 150.000 euro, i requisiti di qualificazione degli esecutori sono stabiliti dalle stazioni appaltanti, in conformità con l'articolo 108 del D.Lgs. 36/2023, tenendo conto delle caratteristiche specifiche dei lavori da eseguire.
- per le imprese che effettuano la gestione dei rifiuti, iscrizione all'Albo nazionale per le Categorie seguenti:
 - Categoria 10 A: attività di bonifica effettuata su materiali edili contenenti amianto legato in matrici cementizie o resinoidi;
 - Categoria 10 B: attività di bonifica effettuata su materiali d'attrito, materiali isolanti (pannelli, coppelle, carte e cartoni, tessili, materiali spruzzati, stucchi, smalti, bitumi, colle, guarnizioni, altri materiali isolanti), contenitori a pressione, apparecchiature fuori uso, altri materiali incoerenti contenenti amianto.

9.6.3 Attività propedeutiche

Sulla scorta dell'esame delle mappature ed analisi di cui al paragrafo 9.6.1 che precede, l'Appaltatore dovrà redigere il "Piano di lavoro" contemplante le procedure da adottare, in caso di necessità, al materiale contenente amianto a seguito di danni o disturbi causati accidentalmente o provocati per motivi non prevedibili (art. 2.3.c del D.G.R. 22 maggio 1998 – n. 6/36262 e s.m.i.). Tale Piano dovrà essere redatto per ciascuna delle tipologie della presenza di amianto risultante dalle mappature ed analisi anzidette, e dovrà essere approvato, oltre che dalla Città metropolitana, anche dalla ATSATS competente.

9.6.4 Modalità per la pianificazione ed esecuzione degli interventi

Gli Istituti oggetto degli interventi sono elencati nel documento progettuale "Schede di Consistenza". La sequenza degli interventi, gli adempimenti formali, il numero di Istituti sui quali intervenire verranno stabiliti dalla DL in base a priorità e programmi eventualmente concordati con l'ATS ed emersi dai dati in possesso della Città metropolitana.

All'atto della formulazione dell'OdL, l'Appaltatore dovrà concordare con l'ATS competente le procedure di sicurezza specifiche da adottare nonché i particolari esecutivi da attuare, che dovranno essere riportati in un "Piano di lavoro" che l'Appaltatore predisporrà, per quanto possibile di concerto con la DL e con il CSE, e sottoporrà alla Approvazione della ATS

Nel caso la ATS fornisca indicazioni ed imponesse prescrizioni per la cui adozione necessita ricorrere a prezzi non ricompresi nell'Elenco Prezzi a base di gara, si dovrà ricorrere alla formulazione di nuovi prezzi.

a) Interventi di bonifica

Successivamente all'Approvazione del citato Piano di lavoro, l'Appaltatore proporrà un cronoprogramma dell'intervento, definito di concerto con il DL ed il Coordinatore per la sicurezza, il cronoprogramma dovrà tenere conto delle seguenti fasi di lavoro:

- delimitazione dell'area di cantiere mediante cesate di sicurezza, in modo da impedire l'accesso alle persone non autorizzate;
- predisposizione del cantiere di bonifica, completo di tutti i dispositivi ed accorgimenti previsti e necessari per la sicurezza dei lavoratori;
- collaudo ed accettazione del cantiere;
- operazioni di bonifica e smaltimento;
- prove di restituzione del cantiere e tempi tecnici connessi;
- restituzione del cantiere; □ smantellamento del cantiere.

b) Interventi di riparazione d'urgenza o messa in sicurezza a seguito di eventi accidentali

Nel caso in cui si rendesse necessario un intervento d'urgenza, la DL invierà all'Appaltatore una specifica comunicazione avente valore di ordine di lavoro, che verrà trasmessa per conoscenza dalla DL al Coordinatore per la sicurezza. L'Appaltatore dovrà dar corso all'intervento entro 24 ore dal ricevimento di detta comunicazione, adempiendo a tutte le incombenze legate alla sicurezza dei lavoratori previste nel "Piano operativo preventivo" di cui al paragrafo 9.6.3 che precede, approvato in fase di Mobilitazione, e dovrà provvedere a tutti gli adempimenti autorizzativi necessari.

L'Appaltatore dovrà altresì confermare via peo e/o pec e/o tramite piattaforma alla DL l'avvenuto inizio dell'intervento.

L'intervento consisterà, in linea di massima, nello svolgimento delle seguenti attività:

- messa in sicurezza dell'elemento danneggiato nonché dello spazio circostante;
- riparazione dell'elemento;
- ripristino della funzionalità dell'elemento.

c) Interventi di monitoraggio ed indagine ambientale

Sulla scorta delle indicazioni impartite dalla DL, dal Coordinatore della sicurezza, nonché dalla ATS per quanto di competenza, l'Appaltatore dovrà condurre le seguenti indagini:

- prove su materiali provenienti da componenti edili od impiantistici presenti nell'Istituto, la cui composizione non sia riconducibile con certezza a quanto già censito e rilevato nelle mappature di cui al paragrafo 9.6.1 che precede. Tali attività saranno svolte mediante prelievo dei campioni (in numero, consistenza e modalità concordate con la DL) che saranno inviati dall'Appaltatore a laboratori specializzati che rilasceranno i certificati delle analisi effettuate;
- prove di qualità dell'aria degli spazi in cui vi è presenza di materiali contenenti amianto che potrebbero rilasciare fibre. Tali attività saranno svolte mediante l'esecuzione di prove MOCF (in numero, consistenza e modalità concordate con la DL) da parte di laboratori autorizzati e dotati di strumentazione idonea con l'ausilio del personale dell'Appaltatore abilitato

9.6.5 Qualità dei materiali e prescrizioni per gli interventi

Tutti i materiali da utilizzare negli interventi dovranno rispondere ai requisiti di accettazione fissati dalle disposizioni di legge e dalle altre prescrizioni vigenti.

Prima di dare corso agli interventi l'Appaltatore dovrà presentare alla DL il "Piano di lavoro" di cui al paragrafo 9.6.4 che precede, approvato dalla ATS competente. Gli interventi ricompresi nel suddetto piano avranno corso dopo la condivisione con la DL.

Durante l'esecuzione degli interventi l'Appaltatore ha l'obbligo di predisporre i mezzi di protezione atti ad evitare di danneggiare e sporcare strutture, pavimenti, pareti, infissi, vetri, manufatti ed arredi. La Città metropolitana si riserva di addebitargli le spese che dovesse sostenere per ripristini e pulizie non correttamente eseguite.

Il Direttore di cantiere è responsabile del rispetto del Piano di lavoro da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione degli interventi, esonerando la Città metropolitana da ogni responsabilità civile e penale.

9.6.6 Norme per la contabilizzazione degli interventi

Per i lavori di bonifica amianto la contabilizzazione avverrà come segue.

- a) Piani di lavoro previsti dal D.M. Sanità 6/9/1994: vengono contabilizzati per ogni singolo intervento programmato nello stesso Istituto, sulla base delle indicazioni della ATS.

- b) Smaltimenti: vengono contabilizzati in base al peso risultante dalle bolle ufficiali di trasporto agli smaltitori autorizzati; per le contabilità a volume, vengono contabilizzati in base alle dimensioni esterne dell'involucro, assumendo la misura minima di 1 m³.
- c) Incapsulamento: viene contabilizzato in base alla reale superficie di materiale con amianto trattata con il prodotto incapsulante.
- d) Analisi: i prezzi indicati nell'Elenco Prezzi sono da intendersi, salvo casi particolari, comprensivi del costo dell'operatore che effettua i prelievi.
- e) Rimozioni: la superficie contabilizzata è quella esterna prima della asportazione.
- f) Confinamenti: il volume dell'ambiente confinato è quello dello spazio effettivamente delimitato dalla politenatura e mantenuto in depressione dinamica. Non sono da considerarsi i volumi relativi a dispositivi accessori al confinamento.
- g) Protezione degli arredi inamovibili: viene contabilizzata in base alla superficie esterna dell'elemento, con coefficiente d'incremento pari a 1,2 per gli sfridi. Per ogni elemento si contabilizzerà come minimo 1 m².

9.7 Traslochi

9.7.1 Oggetto dell'intervento

L'intervento comprende il trasloco di mobili, arredi, materiali vari, apparecchiature ed attrezzature diverse.

L'intervento prevede altresì il trasferimento, ai piani e ai locali di destinazione, di grandi o minuti quantitativi di arredi e materiali vari, di volta in volta valutabili quali: mobili, arredi, materiale vario, apparecchiatura e attrezzature diverse, macchine meccaniche, utensili, ponti elevatori, banchi di aggiustaggio, nonché arredi piastrellati (banconi, cappe di laboratori scientifici e simili).

9.7.2 Modalità di esecuzione

La richiesta di intervento verrà formalizzata attraverso specifici OdL che indicheranno le attività da eseguire e le modalità di esecuzione.

I traslochi dovranno essere eseguiti in modo accurato e comprendono anche le operazioni di smontaggio e scollegamento di tipo idraulico o elettrico delle linee d'alimentazione di vario tipo, riguardanti la zona perimetrale degli arredi.

I conseguenti rimontaggi, riattacchi o fissaggi a parete e a pavimento, comprensivi dei collegamenti di tipo idraulico od elettrico, avverranno secondo le direttive impartite dalla DL.

Gli interventi di trasloco dovranno essere svolti in modo da non intralciare il normale funzionamento delle attività scolastiche. In considerazione di ciò, essi verranno di preferenza programmati di sabato, nei giorni festivi o di festività scolastica, e nella prima ed ultima settimana del mese di agosto; gli OdL relativi potranno essere emessi dalla DL anche con preavviso di un solo giorno. L'Appaltatore dovrà assicurare in detti periodi la disponibilità dei mezzi e del personale necessari a garantire la perfetta e scrupolosa esecuzione del servizio, anche nei casi in cui l'OdL venga emesso con preavviso di soli 3 giorni.

L'Appaltatore s'impegna a fornire il materiale d'imballaggio necessario per prevenire il danneggiamento degli arredi oggetto del trasloco; l'imballaggio sarà effettuato dal personale scolastico.

9.8 Interventi di verifica e analisi

Gli interventi di verifica e analisi sono dettagliati alla sezione "Verifiche e Analisi" del Listino dei prezzi OA "Opere compiute aggiuntive", incluso nell'Elenco Prezzi.

La DL preciserà nell'OdL il contenuto degli interventi, il livello di dettaglio richiesto, la tipologia delle relazioni da eseguire e la data entro la quale detti interventi dovranno essere completati.

Rientrano altresì, tra gli interventi di verifica ed analisi, lo svolgimento delle prestazioni professionali che si dovessero rendere necessarie durante le attività, con le modalità di cui all'art. 29.1 del Capitolato di Appalto - Parte Prima.

9.9 Attrezzature ginnico-sportive

9.9.1 Oggetto dell'intervento

Relativamente ai Lotti dal n. 1 al n. 5, l'appalto affidato include anche la manutenzione periodica, interventi post-manutenzione periodica e interventi di riparazione o sostituzione di pezzi deteriorati o rotti durante l'utilizzo, delle attrezzature ginnico-sportive di cui sono dotati gli Istituti indicati nell'elaborato "Schede di Consistenza". In particolare, la manutenzione riguarderà:

- tralicci basket;
- impianti di pallavolo;
- scale ortopediche dritte; - scale ortopediche curve;
- scale orizzontali;
- spalliere singole;
- spalliere doppie;
- trave di equilibrio;
- cavalline;
- palco di salita a tre pertiche;
- quadro svedese;
- porte da calcio e da pallamano.

Prima dell'inizio delle attività, senza alcun onere per Città Metropolitana di Milano, l'Appaltatore dovrà redigere l'inventario delle attrezzature ginnico-sportive che dovranno essere oggetto della manutenzione, o aggiornare quello esistente.

9.9.2 Dettaglio delle attività di manutenzione da svolgere

Le attività di manutenzione delle attrezzature ginnico-sportive, prevedono:

- a) attività di manutenzione periodica, da svolgersi con cadenza annuale nel quadriennio oggetto dell'affidamento, avente lo scopo di mantenere in efficienza e in sicurezza le attrezzature sportive presenti negli edifici scolastici dei Lotti dal n. 1 al n. 5 (nelle palestre e nei campi esterni delle stesse), secondo le normative UNI-EN di riferimento.

Saranno oggetto di manutenzione periodica solamente le attrezzature che per la loro funzionalità sono ancorate a parete, a pavimento o a soffitto

La manutenzione periodica non comprende i piccoli attrezzi come materassi, cavalline, travi di equilibrio, per i quali tuttavia dovrà essere effettuata, durante l'intervento, una presa visione del loro stato di conservazione.

Nel corso delle Verifiche Annuali, l'Appaltatore dovrà redigere un "Registro delle Manutenzioni" e procedere al controllo delle attrezzature allo scopo di:

- revisione delle attrezzature con verifiche visive e prove meccaniche semplici;
- serraggio di viti e giunzioni, con eventuale sostituzione di minuterie e ferramenta come viti, bulloni, morsetti, tenditori, ecc. (sono da intendersi esclusi e da contabilizzare a parte i ricambi/componentistica delle attrezzature);
- rifacimento di ancoraggi a terra o a parete eseguiti con semplici tasselli meccanici o chimici (sono da intendersi esclusi e da contabilizzare a parte, eventuali piastre, staffe, mensole, bussole filettate);
- posa di etichette di corretto uso previste da normativa per gli impianti basket e le porte da calcetto e da pallamano;
- presa visione dello stato di conservazione dei piccoli attrezzi;

Al termine di ogni "Verifica annuale" l'Appaltatore dovrà aggiornare il "Registro delle manutenzioni" e rilasciare una dichiarazione di "Avvenuta verifica annuale", stilata secondo il modello che dallo stesso sarà predisposto e approvato dalla DL, entro dieci giorni dall'esecuzione dell'ultimo intervento di verifica.

Tale dichiarazione indicherà: i giorni nei quali la verifica è stata eseguita, la palestra e le attrezzature oggetto della manutenzione, i controlli e le attività di manutenzione svolte, gli interventi effettuati. Detta dichiarazione dovrà essere vistata dal Dirigente Scolastico dell'Istituto oggetto d'intervento e dalla DL.

Al termine della verifica annuale, l'Appaltatore dovrà inoltre redigere per ogni palestra e campo esterno degli edifici scolastici interessati, **una relazione tecnica di intervento** con: - elenco delle attrezzature verificate con relativa documentazione fotografica;

- dichiarazione che gli attrezzi rispettino le normative UNI-EN di riferimento;
- segnalazione delle attrezzature pericolose di cui deve essere vietato l'utilizzo con precisa indicazione delle motivazioni e delle possibili soluzioni;
- suggerimenti per gli interventi post-manutenzione periodica da effettuare su tutte le attrezzature controllate non a norma e/o pericolose.

La Relazione dovrà evidenziare segnalazioni circa lo stato degli attrezzi in appoggio (travi per ginnastica artistica e cavallina), ma tali rilievi avranno carattere di sola osservazione non vincolante, in quanto questi attrezzi non sono soggetti a manutenzione periodica e l'Appaltatore dovrà fornire preventivi dedicati per la loro sostituzione, manutenzione o eventuale smaltimento.

La Relazione potrà evidenziare segnalazioni circa lo stato delle strutture portanti legate alle attrezzature sportive, ma tali rilievi avranno carattere di sola osservazione non vincolante, in quanto

queste strutture non sono soggette a manutenzione e l'Appaltatore potrà fornire preventivi dedicati per la loro sostituzione, manutenzione o eventuale smaltimento.

Si intendono comprese le eventuali prove di carico disciplinate dalle normative UNI specifiche di settore, che potranno essere eseguite solo su specifica richiesta di Città Metropolitana di Milano, ed il cui compenso sarà da contabilizzare a parte.

Sarà cura dell'Appaltatore segnalare eventuali attrezzature che dovessero mostrare ancoraggi precari, segnalando la necessità di ulteriori approfondimenti da farsi con prove di carico, studi ingegneristici, o la sostituzione degli ancoranti stessi e il cui compenso sarà da contabilizzarsi a parte. La normativa di riferimento per le attività in questione è la seguente:

- UNI-EN 1270 Impianti Basket;
- UNI-EN 1271 Impianti Pallavolo;
- UNI-EN 749 Porte da calcetto e pallamano;
- UNI-EN 12346 Spalliere, quadro svedese, palco di salita, scale ortopediche; - Regolamenti Sportivi delle federazioni di riferimento.

b) interventi post manutenzione ordinaria periodica evidenziati nella Relazione Tecnica di Intervento su richiesta di Città Metropolitana di Milano nel rispetto del listino di riferimento (elenco prezzi posto a base di gara) e sempre su richiesta di Città Metropolitana di Milano interventi di riparazione o sostituzione di pezzi deteriorati o rotti durante l'utilizzo; a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- sostituzione anello di basket;
- sostituzione retina basket;
- sostituzione arganello tendirete impianto di pallavolo;
- sostituzione manovella per arganello impianto pallavolo;
- sostituzione ingranaggio arganello impianto pallavolo; - sostituzione piastra-carrucole per arganello tendirete; - sostituzione piolo spalliere o scale.

Per tali interventi dovrà essere presentato apposito preventivo che dovrà essere autorizzato da Città Metropolitana di Milano.

Gli interventi di post manutenzione ordinaria periodica evidenziati nella Relazione Tecnica di Intervento, nonché quelli di riparazione o sostituzione di pezzi deteriorati o rotti durante l'utilizzo, richiesti da Città Metropolitana di Milano ed il cui preventivo è stato autorizzato, devono essere eseguiti di norma entro 15 giorni lavorativi dall'autorizzazione di Città Metropolitana di Milano, salvo interventi di particolare complessità il cui termine per l'esecuzione sarà concordato dalle parti, di volta in volta, al momento dell'autorizzazione dell'intervento.

9.10 Impianti di sollevamento.

La manutenzione comprende l'esecuzione degli interventi necessari a garantire la sicurezza degli impianti di sollevamento delle acque di cui sono dotati gli Istituti.

Gli impianti di pompaggio, costituiti da pompe di sollevamento che funzionano automaticamente mediante consenso dei regolatori di livello, sono alimentati elettricamente e costituiti da un sistema di controllo.

Dalla data di stipula del Contratto Attuativo l'Appaltatore prenderà in carico tali impianti e sarà considerato unico responsabile del loro corretto funzionamento.

Egli dovrà adottare tutte le misure manutentive che riterrà opportune o necessarie, anche aggiuntive alla “Verifica annuale” che segue.

L’Appaltatore dovrà eseguire un controllo dell’efficienza dell’intero sistema di sollevamento con cadenza almeno annuale (Verifica annuale). Nel corso della “Verifica annuale” l’Appaltatore dovrà redigere un “Registro delle manutenzioni” e procedere al controllo degli impianti allo scopo di:

- verificare l’efficienza dei vari dispositivi che, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, riguardano l’isolamento dei motori verso terra l’equilibratura delle fasi, la rumorosità e vibrazioni, i sensori infiltrazione acqua nell’olio e/o infiltrazione nel motore, le componenti dei quadri elettrici, i cuscinetti, l’impermeabilità entrata cavi e/o scatola morsettiera, le usure su anelli, flange di accoppiamento,
- verificare le condizioni dei regolatori di livello, con pulizia e ripristino degli stessi;
- controllare la tenuta esterna mediante ispezione olio, eseguire tutte le necessarie riparazioni e sostituzioni ordinarie e straordinarie, quest’ultime previa autorizzazione della D.L., che si rendessero necessarie per garantire la tenuta in efficienza degli impianti; □ sostituire nel più breve tempo possibile tutte le parti usurate; □ provvedere alla pulizia ed alla lubrificazione delle parti mobili.

Sono inclusi nella “Verifica annuale” il noleggio dei mezzi di sollevamento per l’estrazione e il riposizionamento delle pompe e il trasporto e lo smaltimento alle PP.DD. del materiale di risulta.

Al termine di ogni “Verifica annuale” l’Appaltatore dovrà aggiornare il “Registro delle manutenzioni” e rilasciare una dichiarazione di “Avvenuta Verifica annuale”, stilata secondo il modello che verrà predisposto dalla DL, entro dieci giorni dall’ultimo intervento di verifica. Tale dichiarazione indicherà: i giorni nei quali la verifica è stata eseguita, i controlli e le attività di manutenzione svolte, gli interventi effettuati. Detta dichiarazione dovrà essere vistata dal Dirigente Scolastico dell’Istituto oggetto d’intervento e dalla DL.

9.11 Interventi sui canali di gronde e coperture

La manutenzione comprende l’esecuzione degli interventi necessari a garantire la pulizia delle gronde e delle coperture al fine di garantire il regolare deflusso delle acque meteoriche e prevenire danni ai locali sottostanti.

L’Appaltatore dovrà eseguire un controllo dell’efficienza dell’intero sistema di deflusso delle acque dalle gronde con cadenza annuale (Verifica annuale), da svolgersi in misura non inferiore a quattro interventi nel periodo autunnale. Per ogni intervento effettuato l’Appaltatore dovrà redigere, un apposito verbale, vistato dal Dirigente Scolastico dell’Istituto e dalla DL. Nel corso dell’intervento procederà al controllo del sistema di deflusso delle acque allo scopo di:

- verificare ed effettuare la pulizia dei canali di gronda, grondaie, bocchettoni, griglie parafoglie e pluviali, delle zone di compluvio e di ogni altro elemento di copertura atto alla raccolta e allontanamento delle acque meteoriche;
- verificare la funzionalità dei pluviali ed eseguire la loro pulizia, se del caso, sino al piede dell’edificio.

Sono inclusi nella “Verifica annuale” il noleggio dei mezzi di sollevamento (autoscale, piattaforme elevatrici) tutte le attrezzature di cantiere e i mezzi d’opera occorrenti per la buona esecuzione dei lavori, l’abbassamento al piano di carico e il trasporto e lo smaltimento alle PP.DD. del materiale di risulta.

L’Appaltatore concluso l’ultimo intervento, dovrà rilasciare, entro dieci giorni, una dichiarazione di “Avvenuta Verifica annuale”, stilata secondo il modello che verrà predisposto dalla DL, che indichi i giorni nei quali gli interventi sono stati eseguiti, i controlli effettuati, sulla scorta dei singoli verbali. Detta dichiarazione dovrà essere vistata dal Dirigente Scolastico dell’Istituto oggetto d’intervento e dalla DL.

9.12 – Verifiche e manutenzione impianti

Per impianti si intende: Impianto elettrico generale – quadri elettrici generale e di zona - Impianto di terra – protezione scariche atmosferiche – cabine di trasformazione MT, BT.

9.12.1 – Manutenzione ordinaria programmata

Comprende il complesso degli interventi, forniture e servizi finalizzati a mantenere in efficienza gli impianti del patrimonio oggetto dell’appalto e da effettuarsi preventivamente al fine di prevenire il verificarsi delle eventuali anomalie (preventiva) o secondo intervalli di tempo prestabiliti o sulla base di specifiche prescrizioni (predittiva: manuali d’uso, normative, leggi e regolamenti, ecc.). Comprende inoltre tutti gli interventi forniture e servizi necessari al fine di prevenire fermi accidentali e situazioni di disagio/pericolo per l’incolumità fisica degli utenti.

Gli obiettivi prestazionali consistono nel garantire lo standard qualitativo a norma inteso come livello minimo, fatto salvo il normale degrado d’uso dei componenti, che devono comunque essere in grado di assicurare la funzionalità e l’utilizzo degli impianti in situazioni di comfort e di sicurezza per le attività e l’utenza.

L’Appaltatore deve quindi orientare la manutenzione alla preservazione degli impianti con interventi preordinati e mirati alla riduzione dei guasti ovvero all’osservazione sistematica degli impianti, allo scopo di promuovere provvedimenti generali tendenti a garantire la rispondenza ai reali fabbisogni degli immobili e degli utenti.

L’Appaltatore dovrà redigere entro tre mesi dalla consegna dei lavori un programma di manutenzione, per ogni singolo immobile e per ogni singolo impianto che comprenderà:

- 1) gli interventi di manutenzione ordinaria;
- 2) la frequenza degli interventi che si ritiene necessaria per garantire il mantenimento del livello prestazionale degli impianti. Tale frequenza non potrà comunque essere superiore ai termini temporali indicati al punto 9.12.5;
- 3) le specializzazioni coinvolte;
- 4) le operazioni da eseguire per ogni singolo sub-sistema tecnologico; 5) le condizioni che determinano interventi più rilevanti.
- 6) la stima dei costi degli interventi da eseguire.

9.12.2 – Manutenzione ordinaria riparativa

Comprende il complesso degli interventi, forniture e servizi finalizzati ad assicurare in ogni momento la fruibilità, la sicurezza e la conservazione del valore patrimoniale e l'efficienza dei beni immobili e degli impianti interessati.

Quindi le manutenzioni riparative sono destinate al ripristino della corretta funzionalità dell'impianto, alla conservazione dello stesso, al ripristino delle sue condizioni di funzionalità e all'eliminazione delle diverse anomalie comunque verificatesi, ovvero venutesi a creare e rilevate sia nell'ambito dello svolgimento delle prestazioni manutentive ordinarie programmate (*manutenzione riparativa periodica : programmata*); sia a seguito di segnalazioni o richieste conseguenti a fattori ed evenienze manifestatesi al di fuori della manutenzione ordinaria programmata (*manutenzione riparativa aperiodica: a guasto, a richiesta*).

Tale azione è da ottenersi mediante il ricorso a mezzi, attrezzature, strumentazioni, riparazioni, ricambi, ripristini, revisione o sostituzione totale o parziale di apparecchi o componenti dell'impianto.

In caso di presenza di una singola anomalia (dovuta a guasto o a usura) l'Appaltatore è tenuto ad intervenire a seguito dell'emissione dell'ordine effettuando la riparazione e riportando l'impianto e le sue componenti alle condizioni di funzionalità precedenti l'anomalia.

La necessità della manutenzione ordinaria riparativa può essere anche connessa a circostanze fisiologiche o contingenze che possono impedire o ridurre in maniera significativa il regolare svolgimento dell'attività all'interno dell'immobile o la funzionalità del sistema impiantistico nel suo complesso, al fine di garantire il regolare svolgimento delle attività e la funzionalità degli impianti. In generale l'Appaltatore metterà a disposizione della Città metropolitana la propria capacità organizzativa-operativa per risolvere i problemi nel più breve tempo possibile e con la massima qualità degli interventi e svolgendo tutte le prestazioni integrative e accessorie necessarie.

9.12.3 – Registro delle verifiche e dei controlli

L'Appaltatore dovrà redigere un registro delle verifiche dei controlli effettuati sugli impianti e sugli apparecchi installati, per ogni singolo immobile, secondo quanto disposto dalle leggi vigenti o normative di riferimento, mantenerlo aggiornato, con ogni tipo di controllo effettuato da parte dell'Appaltatore, dai tecnici della Città metropolitana o in occasione di controlli dell'autorità competente (ATS, ISPESL, ecc.), trasmetterlo alla DL con cadenza bimestrale.

Tale registro per ogni singolo immobile dovrà contenere, per ogni tipologia di impianto o apparecchio:

- l'ubicazione con le planimetrie;
- il tipo di controllo effettuato;
- la data del controllo;
- i provvedimenti o le azioni correttive adottati;
- la data dell'intervento;
- il nominativo e la firma del manutentore; ed ogni altra indicazione utile.

I controlli e le registrazioni da effettuare avranno cadenza mensile, trimestrale, quadrimestrale, semestrale o annuale, secondo le specifiche normative vigenti.

Per ogni verifica o controllo sarà compilato dal Tecnico incaricato dall'Appaltatore un rapporto di intervento, stilato secondo il modello che verrà predisposto dalla DL, che indichi i giorni nei quali gli

interventi sono stati eseguiti, i controlli effettuati, sulla scorta dei singoli verbali. Detta dichiarazione dovrà essere vistata dal Dirigente Scolastico dell'Istituto oggetto d'intervento e dalla DL.

9.12.4 – Calendario delle visite, dei controlli e delle verifiche

L'Appaltatore, ai sensi di quanto indicato nel presente Capitolato Tecnico, relativamente alla *Programmazione degli interventi*, dovrà tenere un dettagliato calendario delle visite, dei controlli, delle verifiche e delle ispezioni periodiche che deve effettuare sugli impianti oggetto della gestione.

Il Sistema informativo a cura dell'Appaltatore dovrà essere mantenuto e implementato, in modo che i tecnici della Città Metropolitana possano essere preavvisati in relazione al calendario delle visite dei controlli e delle verifiche.

Per gli interventi dovuti ad urgenza l'Appaltatore è tenuto ed obbligato ad intervenire anche con comunicazione verbale, telefonica, e-mail in tempi rapidi e comunque disciplinati dal Capitolato di Appalto – Parte Prima art. 18.

9.12.5 - Verifiche

1 - Impianto elettrico generale, Quadri elettrici generali e di zona

Sopralluogo con verifica dello stato manutentivo generale, ripristini e/o sostituzioni necessarie a garantire la piena funzionalità delle varie componenti, in particolare relativamente a:

<i>Interventi</i>	<i>Tipo di manutenzione</i>	<i>Frequenza</i>
Verifica e controllo tenuta meccanica delle carpenterie e di tutti gli organi meccanici delle stesse (portelle, guide DIN, piastre di fondo cerniere, serrature, ecc).	programmata	annuale
Pulizia interna da polveri, trefoli di rame, ecc.	programmata	annuale
Controllo e serraggio morsetti di qualunque natura (morsettiere e apparecchi)	annuale	annuale
Verifica e controllo funzionamento strumentazione a bordo quadro.	programmata	annuale
Verifica e controllo efficienza (test funzionali) di tutte le apparecchiature facenti parte del Q.E – Interruttori di qualsiasi natura e portata, comandi remoti, teleruttori, contattori termici, trasformatori, spie luminose, orologi, ecc.	programmata	annuale
Verifica e controllo conduttore di terra con misurazione continuità del collegamento conduttore PE principale.	programmata	annuale
Verifica e controllo eventuali squilibri delle fasi e assorbimenti anomali.	programmata	annuale
Misurazione del $\cos \phi$ con verifica e controllo corretto funzionamento delle batterie di rifasamento (ove presenti).	programmata	annuale

Verifica e controllo congruità temperatura interna Q.E. tramite termocamera (C.El. 17/13).	programmata	annuale
Riparazione e/o sostituzione di tutti gli elementi che risultassero deteriorati, non funzionanti o con evidente stato di usura e che dovranno essere prontamente riparati e/o sostituiti, in modo da riportare l'impianto alla perfetta efficienza.	riparativa	periodica a richiesta, a guasto

2 - Impianti di terra

Sopralluogo con verifica dello stato manutentivo generale, ripristini e/o sostituzioni necessarie a garantire la piena funzionalità delle varie componenti, in particolare relativamente a:

<i>Interventi</i>	<i>Tipo di manutenzione</i>	<i>Frequenza</i>
Assistenza alla verifica periodica di legge (D.P.R. 462/2001) insieme all'organo competente consistente in: - Verifica e controllo tenuta meccanica delle connessioni sui collettori principali e secondari e sui dispersori. - Verifica e controllo della continuità sui conduttori equipotenziali. - Verifica e controllo presenza componentistica accessoria (cartelli, protezioni, tombini). - Misura del valore della resistenza di terra.	programmata	biennale
Riparazione e/o sostituzione di tutti gli elementi che risultassero deteriorati, non funzionanti o con evidente stato di usura e che dovranno essere prontamente riparati e/o sostituiti, in modo da riportare l'impianto alla perfetta efficienza.	riparativa	periodica a richiesta, a guasto

3 - Impianti protezione scariche atmosferiche

Sopralluogo con verifica dello stato manutentivo generale, ripristini e/o sostituzioni necessarie a garantire la piena funzionalità delle varie componenti, in particolare relativamente a:

<i>Interventi</i>	<i>Tipo di manutenzione</i>	<i>Frequenza</i>
Assistenza alla verifica periodica di legge (D.P.R. 462/2001) insieme all'organo competente consistente in: - Verifica e controllo tenuta meccanica delle connessioni sulle calate, sui captatori presenti sulle coperture sui collettori principali e secondari e sui dispersori. -Verifica e controllo della continuità sulle connessioni. -Verifica e controllo presenza componentistica accessoria (cartelli, protezioni, tombini). -Misura del valore della resistenza del terreno.	programmata	biennale

Riparazione e/o sostituzione di tutti gli elementi che risultassero deteriorati, non funzionanti o con evidente stato di usura e che dovranno essere prontamente riparati e/o sostituiti, in modo da riportare l'impianto alla perfetta efficienza.	riparativa	periodica a richiesta, a guasto
---	------------	---------------------------------

4 - Cabine di trasformazione MT/BT

Sopralluogo con verifica dello stato manutentivo generale, ripristini e/o sostituzioni necessarie a garantire la piena funzionalità delle varie componenti, in particolare relativamente a:

<i>Interventi</i>	<i>Tipo di manutenzione</i>	<i>Frequenza</i>
Verifica e controllo livello olio trasformatori e interruttori MT.	programmata	annuale
Analisi contenuto PCB olio e denuncia organo competente	programmata	annuale
Verifica e controllo tenuta meccanica delle connessioni (terminali) e di tutta la bulloneria in genere.	programmata	annuale
Verifica e controllo funzionamento di: - sezionatori e interruttori generali lato M.T e lato B.T., circuiti ausiliari di protezione e controllo, blocchi a chiave della cella, pulsante emergenza, interruttori automatici e differenziali e comunque tutte le apparecchiature che concorrono al funzionamento dell'impianto. - continuità sulle connessioni con il conduttore di terra. - prove di intervento allarmi. - stato di salute di cavi (eventuali danneggiamenti o invecchiamento precoce)	programmata	annuale
Riparazione e/o sostituzione di tutti gli elementi che risultassero deteriorati, non funzionanti o con evidente stato di usura e che dovranno essere prontamente riparati e/o sostituiti, in modo da riportare l'impianto alla perfetta efficienza.	riparativa	annuale a richiesta, a guasto

9.12.6 – Controllo delle prestazioni

La Città Metropolitana di Milano, tramite il Responsabile Unico del Progetto, il DL e i Tecnici incaricati, verificherà la corretta esecuzione del lavoro, la qualità e il risultato delle prestazioni, nonché la periodicità degli interventi.

La Città Metropolitana di Milano si riserva anche il controllo della qualità dei materiali e delle attrezzature, avvalendosi anche di personale esperto esterno all'Amministrazione o organismi notificati.

L'Appaltatore è obbligato ad avviare attraverso il Sistema Informativo un processo continuo di autocontrollo per garantire la corretta esecuzione dell'Appalto ed il raggiungimento degli obiettivi prefissati.

La verifica è condotta almeno quadrimestralmente dal DL con l'ausilio di check-list (liste di controllo) predisposte dall'Appaltatore e accettate dalla DL.

Ulteriori check-list potranno essere create in base alle esigenze che dovessero emergere.

9.13 – Verifiche (biennali) degli impianti elettrici e di messa a terra (secondo il D.P.R. 22 Ottobre 2001 n 462)

9.13.1 – Verifiche degli impianti elettrici di messa a terra.

L'intervento riguarda l'affidamento delle prestazioni relative all'esecuzione di un ciclo biennale di verifiche periodiche degli Impianti Elettrici di Messa a Terra, installati presso gli edifici scolastici della Città metropolitana che rientrano nella periodicità di controllo, che sono di seguito sintetizzate:

- verifica periodica biennale di ogni singolo impianto elettrico di messa a terra ai sensi dell'art.4 del DPR 462/2001 e s.m.i.;
- eventuali verifiche straordinarie, di ogni singolo impianto elettrico di messa a terra nei casi previsti dal secondo comma dell'art. 7, del DPR 462/2001 e s.m.i.;

9.13.2 – Modalità di esecuzione delle verifiche

- a) Il numero di interventi di verifica previsti dal seguente appalto, è limitato alla singola periodicità biennale (verifica periodica ed eventuale verifica straordinaria per ogni impianto).
- b) L'organismo ispettivo/notificato dovrà avere i requisiti previsti dal Ministero delle Attività Produttive, sulla base di criteri stabiliti dalla normativa europea UNI CEI, e dovrà essere abilitato alla effettuazione delle verifiche periodiche e straordinarie per le seguenti tipologie di impianti: Dispositivi di messa a terra di impianti elettrici alimentati con tensione oltre i 1000 Volt.
- c) Le verifiche periodiche dovranno essere eseguite presso gli edifici scolastici e nei tempi stabiliti dagli Ordini di Lavoro emessi dalla Città Metropolitana.
- d) Le verifiche dovranno essere eseguite, secondo le indicazioni della guida CEI 0-14, da personale verificatore in possesso dei requisiti, titoli di studio, abilitazioni, formazione e copertura assicurativa richiesta dalla normativa vigente. Il personale verificatore dovrà possedere inoltre la qualifica di persona esperta idonea, per lavori elettrici anche sotto tensione (CEI 11-27), essere provvisto di dotazione individuale antinfortunistica, di strumentazione appositamente tarata ed adatta alle prove e misure da effettuare nel corso dei singoli interventi di verifica secondo le norme tecniche vigenti, di cartellino di identificazione riportante oltre alle generalità personali almeno il nominativo dell'organismo e gli estremi del decreto di abilitazione. Ciascuna verifica sarà effettuata in maniera accurata e di durata adeguata alla complessità di ciascun impianto.
- e) Per l'espletamento d'ogni singola attività di verifica, l'Organismo ispettivo incaricato non potrà utilizzare tassativamente personale verificatore precedentemente coinvolto, in alcun modo, al progetto e/o alla direzione e/o alla installazione e/o alla manutenzione degli impianti sottoposti alla verifica. L'esame della documentazione e degli elaborati potrà essere eseguito dal personale dell'organismo incaricato fuori dalle sedi aziendali e potrà essere eseguito anche sulla copia in formato digitale.

- f) Per l'espletamento dell'attività di verifica, l'Organismo ispettivo incaricato deve dotarsi dei necessari coadiutori alle verifiche, al fine di rendersi autonomo relativamente alle operazioni di stesura cavi, posizionamento picchetti, inserzione strumenti di misura, ecc.; è a carico dell'Appaltatore l'individuazione del Responsabile dell'Impianto come indicato al Paragrafo 7.6 che precede.
- g) In relazione ad insindacabili esigenze sopravvenute, la Stazione Appaltante si riserva di apportare alle attività di pertinenza ed ai relativi impianti o parti di questi, alle corrispondenti caratteristiche e dotazioni tecniche, alle relative destinazioni d'uso, modifiche anche sostanziali.
In quest'ultimo caso di modifiche sostanziali agli impianti, la Città Metropolitana darà formale comunicazione anche all'organismo incaricato e la conseguente verifica straordinaria dovrà essere eseguita tempestivamente, alle stesse condizioni e prezzi stabiliti.
- h) Si sottolinea che nelle strutture da sottoporre a verifica si svolgono attività scolastiche non interrompibili. Pertanto, nella formulazione dell'offerta economica, si dovrà tenere presente che tutte le verifiche programmabili, pur dovendo seguire l'ordine naturale di scadenza, come richiesto dalla normativa vigente, dovranno essere eseguite in date ed orari concordati preventivamente con la Dirigenza Scolastica ed ogni prova e/o misura dovrà essere valutata, pianificata, segnalata e coordinata in modo da non arrecare alcun disservizio, anomalia o pericolo alle attività in corso.
- i) Le condizioni economiche offerte includono espressamente tutto quanto necessario per l'esecuzione di ogni singolo intervento di verifica, con ogni onere a carico dell'Organismo ispettivo, ivi comprese spese per trasporto, vitto, alloggio, strumentazioni, attrezzature e dispositivi ecc., a prescindere dal numero di verificatori impiegati e compreso ogni onere conseguente ai succitati vincoli legati alla necessità di garantire sia la sicurezza degli alunni, del personale dipendente e di tutte le persone presenti, che la continuità di servizio. Nei valori economici offerti è inclusa e compensata pertanto l'intera verifica eseguita, a prescindere dal numero di verificatori e dalla durata totale necessaria per la completa esecuzione della verifica medesima, comprendente anche l'esame della documentazione e degli elaborati tecnici.
- j) Prima della liquidazione degli importi dovuti, dovrà essere prodotta tutta la prescritta documentazione di legge. In particolare dovrà essere rilasciata apposita relazione dettagliata di ciascuna verifica eseguita, riportante oltre agli elementi principali della verifica medesima anche la descrizione e l'esito di ciascuna prova o misura. I rapporti di verifica indicano anche gli estremi della strumentazione utilizzata e della relativa taratura.
- k) La relazione di verifica o un suo allegato, dovrà necessariamente prevedere il tempo di verifica e la strumentazione utilizzata comprensiva del nome dello strumento e della sua matricola che, dovrà coincidere con il certificato di taratura fornito in allegato alla documentazione presentata e che dovrà essere intestato all'Organismo verificatore.

9.14 – Antincendio

Gli interventi di manutenzione ordinaria straordinaria sono necessari a mantenere e/o ripristinare l'efficienza dei dispositivi antincendio o che richiedono delle integrazioni, al fine di essere poi inseriti nel servizio di manutenzione e controlli periodici programmati gestito dal Servizio "Impianti Antincendio e Attività Tecniche di Monitoraggio Ambientale"

Gli interventi consistono nell'esecuzione dei ~~sol~~ lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria, sui dispositivi attivi e passivi antincendio, da effettuarsi mediante una ditta specializza in possesso dei

requisiti richiesti dalla normativa vigente, esclusi i controlli periodici semestrali dei dispositivi anticendio (idranti, estintori, porte REI, impianti IRAI, impianti EVAC, gruppi di pressurizzazione, ecc.).

I dispositivi oggetto della manutenzione in appalto, in sintesi sono:

- impianti IRAI (centraline e dispositivi di rivelazione e allarme incendio, ecc.);
- impianti EVAC (unità centrale, altoparlanti);
- gruppi di spinta e di pressurizzazione;
- illuminazione di emergenza e segnaletica elettrica di sicurezza:
- rete idrica di alimentazione idranti;
- alimentazione di sicurezza (gruppi di continuità, gruppi elettrogeni a servizio degli impianti anticendio);
- maniglioni anti panico;
- porte REI;
- pareti REI e simili; - impianti di suppressione; - evacuatori di fumo e calore.

Detti interventi verranno assegnati mediante Ordini di Lavoro (OdL) emessi dal Direttore Lavori del Lotto 6

Gli interventi si intendono completati e potranno essere contabilizzati solo a seguito del rilascio esaustivo a cura dell'Appaltatore delle relative:

- schede tecniche dei materiali o dei componenti utilizzati;
- dichiarazioni e/o certificazioni, redatte anche sui modelli PIN dei VVF;
- dichiarazioni di conformità;
- dichiarazioni di corretta posa in opera e di corrispondenza in opere ove necessaria.

Modalità operative:

Il Direttore dei Lavori del Lotto 6, ricevuta la segnalazione di richiesta di intervento e verificata la necessità dello stesso, provvederà ad emettere l'ordine di lavoro OdL che sarà avallato dal RUP

Il Direttore dei Lavori del Lotto 6) curerà l'intervento da eseguirsi e a lavori ultimati, verificata la correttezza degli stessi, provvederà alla contabilizzazione delle opere eseguite che verrà inserita negli Stati Avanzamento dei Lavori.

Gli interventi di manutenzione straordinaria sui dispositivi anticendio consistono sinteticamente in:

- a) sostituzione delle porte REI ed eventuali opere murarie di rinforzo;
- b) interventi sulle uscite di sicurezza, porte non REI munite di maniglione anti panico ubicate lungo le vie di fuga, inclusi i maniglioni;
- c) opere di compartimentazione di ogni tipologia;
- d) lavori di adeguamento del locale contenente i gruppi spinta o di pressurizzazione (compartimentazione, modifica dell'areazione, modifica/adeguamento dell'accesso, lavori vari di manutenzione di natura elettrica, meccanica e idraulica al fine di ripristinare il funzionamento e/o l'adeguamento alle normative vigenti del gruppo di spinta o di sovrappressione).

- e) manutenzione idraulica (riparazione delle perdite) sulla rete idrica antincendio compresi i terminali: idranti a muro, a colonna, attacchi per VVF. Si intendono interventi di manutenzione straordinaria, gli interventi da eseguire, che riguardano l'impianto idrico antincendio tra i punti connessione flangiati a monte e a valle del gruppo pressurizzazione;
- f) ripristino del funzionamento dell'alimentazione elettrica di sicurezza (UPS, gruppi elettrogeni a servizio degli impianti antincendio);
- g) ripristino dei dispositivi di sicurezza degli impianti a gas dei laboratori di chimica comprendente i rivelatori fughe gas, le centraline di rivelazione gas e le elettrovalvole al fine di ripristinare il funzionamento e/o l'adeguamento alle norme vigenti;
- h) sostituzione e/o integrazione dell'illuminazione e della segnaletica di sicurezza con le relative fonti di alimentazione, autonome o centralizzate, compresi i segnalatori ottici (pannelli luminosi), acustici (sirene), di diffusione sonora altoparlanti e l'unità centrale di trasmissione;
- i) sostituzione e/o integrazione dei dispositivi di rivelazione e segnalazione allarme antincendio: centraline rivelatori di fumo, di calore, pulsanti di allarme, elettro sblocchi e degli elementi collegati alla centralina richiamati nei paragrafi precedenti.

9.15 – Manutenzione viabilità di pertinenza degli edifici scolastici

9.15.1 – Oggetto dell'intervento

Relativamente al Lotto n. 7, lo stesso prevederà tutti gli interventi finalizzati a mantenere l'efficienza e l'idoneità all'uso delle sedi stradali, dei percorsi pedonali e dei relativi sottoservizi, comprese le caditoie stradali, i marciapiedi, i cordoli nonché le aree adibite a parcheggio.

In particolare gli interventi di manutenzione dovranno essere finalizzati a garantire la fruizione della viabilità in condizioni di sicurezza, con il risanamento del manto stradale e delle pertinenze delle carreggiate stradali, il risanamento e/o il rifacimento delle pavimentazioni e dei marciapiedi, l'integrazione di caditoie unitamente a tratti di rete smaltimento acque meteoriche per il corretto deflusso delle medesime, la sistemazione di chiusini e griglie esistenti.

Gli stessi consistiranno sommariamente in : rappezature di buche ed abrasioni; risanamenti, ristrutturazioni, correzioni di avvallamenti, stese di materiali bituminosi, disostruzione di caditoie e tubazioni; pulizia e riparazione di cunette, rettifica e correzione di piani di guide, cordoni e simili; apposizione di barriere di sbarramenti ed esecuzione di quanto necessario per la deviazione del traffico nonché ogni altra opera che si sarà resa indifferibile per eliminare quanto possa rappresentare un pericolo; la sistemazione e pulizia delle scarpate, dei fossi e delle cunette laterali alle carreggiate oltre ad opere sui sedimi stradali che si rendessero necessari in conseguenza dei suddetti interventi; posa in opera di segnaletica orizzontale e verticale.

9.15.2 Specifiche Tecniche

Nell'allegato al presente Capitolato d'Appalto – Parte Tecnica, sono riportate specifiche tecniche inerenti alcune delle lavorazioni previste per il Lotto 7.

9.16 – Attività di Progettazione Esecutiva

Con riferimento al solo Lotto 8), relativo alla manutenzione straordinaria con redazione del Progetto Esecutivo, l'Appaltatore dovrà attenersi alle clausole sotto riportate inerenti specificatamente l'attività di progettazione

9.16.1) Gruppo di Lavoro

Lo svolgimento delle attività di progettazione oggetto del Contratto Attuativo dovrà essere eseguito dal Gruppo di Lavoro indicato dall'Appaltatore (di seguito, "Progettisti") in sede di offerta di Accordo Quadro, costituito dalle figure che sono riportate nella Tabella che segue,

RUOLO	REQUISITO
Responsabile del coordinamento e controllo della progettazione	Laurea magistrale in architettura o ingegneria; abilitazione all'esercizio della professione; iscrizione al relativo Ordine Professionale con anzianità di almeno 10 anni o ai registri previsti dalla rispettiva legislazione nazionale per gli operatori stranieri
Specialista per gli aspetti architettonici	Laurea magistrale in architettura o ingegneria; (settore civile) abilitazione all'esercizio della professione; iscrizione al relativo Ordine Professionale con anzianità di almeno 10 anni o ai registri previsti dalla rispettiva legislazione nazionale per gli operatori stranieri
Specialista esperto sugli aspetti ambientali ed energetici degli edifici	Laurea magistrale in architettura o ingegneria (settore civile) – laurea magistrale in architettura per opere edili sugli edifici vincolati; abilitazione all'esercizio della professione; iscrizione al relativo Ordine Professionale con anzianità di almeno 10 anni o ai registri previsti dalla rispettiva legislazione nazionale per gli operatori stranieri
Specialista per gli aspetti strutturali	Laurea magistrale in architettura o ingegneria (settore civile); abilitazione all'esercizio della professione; iscrizione al relativo Ordine Professionale o ai registri previsti dalla rispettiva legislazione nazionale per gli operatori stranieri, con anzianità di almeno 10 anni

Specialista per gli impianti elettrici e speciali	Laurea magistrale in architettura o ingegneria (settore civile/industriale); abilitazione all'esercizio della professione; iscrizione al relativo Ordine Professionale o ai registri previsti dalla rispettiva legislazione nazionale per gli operatori stranieri, con anzianità di almeno 10 anni
Specialista progettazione opere stradali	Laurea magistrale in architettura o ingegneria (settore civile); abilitazione all'esercizio della professione; iscrizione al relativo Ordine Professionale o ai registri previsti dalla rispettiva legislazione nazionale per gli operatori stranieri, con anzianità di almeno 10 anni
Specialista impianti antincendio	Iscrizione nell'elenco del Ministero dell'interno ai sensi dell'art. 16 del d. lgs. 139 del 8 marzo
	2006 come professionista antincendio, con esperienza almeno quinquennale
Coordinatore della sicurezza in fase di progettazione	Possesso dell'Attestazione di cui all'art. 90 del D.Lgs 81/08

È facoltà di Città Metropolitana di Milano accertare in ogni momento, ed in relazione alla natura dell'attività svolta, l'idoneità professionale dei Progettisti Indicati e di assumere, in caso di inidoneità, tutti i conseguenti provvedimenti.

A tal fine, l'Appaltatore sarà tenuto a consentire l'effettuazione di verifiche ed ispezioni da parte di Città Metropolitana di Milano e a fornire alla medesima tutta la documentazione e le informazioni eventualmente richieste ed occorrenti ai fini della valutazione dell'idoneità di tali soggetti all'espletamento delle attività ai medesimi attribuite, nel rispetto delle vigenti norme in materia di controllo dell'attività lavorativa nonché di tutela e trattamento dei dati personali.

9.16.2) Attività di Progettazione

I contenuti minimi del progetto esecutivo sono disciplinati dall'Allegato I.7, sez. III del Codice dei Contratti.

La progettazione dovrà essere svolta in conformità ai principi espressi dall'articolo 41, co. 1, del Codice dei Contratti, in forma organica e coordinata rispetto alla documentazione eventualmente fornita da Città Metropolitana di Milano, nonché nell'offerta presentata in sede di Confronto Competitivo. Il progetto è redatto nel pieno rispetto del progetto di fattibilità tecnico-economica e/o DIP approvato da Città Metropolitana di Milano e posto a base del Confronto Competitivo. Il progetto redatto dall'Appaltatore indicherà, nel dettaglio, le esatte metodologie operative, i materiali da utilizzare e le modalità tecnico-esecutive degli interventi ed è elaborato sulla base di indagini dirette

ed adeguate campionature di intervento dallo stesso eseguito a proprie spese. Il progetto contiene anche un Piano di monitoraggio e manutenzione.

Gli elaborati progettuali dovranno rispettare i contenuti indicati dalle vigenti disposizioni così come disposto dall'Allegato I.7, del Codice dei Contratti. Ove nelle more dell'esecuzione del contratto venga adottato il Regolamento unico recante disposizioni di esecuzione, attuazione e integrazione del Codice dei Contratti, andrà comunque verificata e garantita la conformità degli elaborati progettuali a quest'ultimo atto regolamentare. In ogni caso, le indicazioni normative sono da intendersi integrate dalle specifiche disposizioni che saranno contenute all'interno della documentazione fornita dalla Città Metropolitana di Milano.

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

Il Progettista Indicato, per conto dell'Appaltatore, dovrà produrre altresì tutti gli elaborati e la documentazione per l'acquisizione di tutti i pareri, visti, autorizzazioni e nulla osta comunque necessari alla realizzazione dell'intervento, ivi compresa la documentazione necessaria allo svolgimento della Conferenza di Servizi, nonché quanto necessario per conseguire la verifica ai sensi dell'articolo 42 del Codice dei Contratti, per conseguire la validazione ai sensi dell'articolo, 42 co. 4 del Codice dei Contratti.

Il progetto dovrà prevedere tutte le lavorazioni e, pertanto, definisce compiutamente ed in ogni particolare architettonico, strutturale ed impiantistico l'intervento da realizzare. Restano esclusi soltanto i piani operativi di cantiere e i piani di approvvigionamenti. Il progetto sarà redatto nel pieno rispetto delle indicazioni fornite da Città Metropolitana di Milano (progetto di fattibilità tecnico economica e/o DIP) nonché delle prescrizioni dettate nei titoli abilitativi o in sede di accertamento di conformità urbanistica, o di Conferenza di Servizi o di pronuncia di compatibilità ambientale, ove previste. Il progetto determina in ogni dettaglio i lavori da realizzare, il relativo costo previsto, il cronoprogramma e il piano di manutenzione dell'opera e deve essere sviluppato ad un livello di definizione tale che ogni elemento sia identificato in forma, tipologia, qualità, dimensione e prezzo. In particolare, nel caso in cui l'intervento oggetto di progettazione rivesta carattere d'urgenza, il cronoprogramma dei lavori redatto dal progettista dovrà essere improntato a tempestività, prevedendo anche l'eventuale esecuzione in parallelo di più attività lavorative, sempre nel rispetto delle prescrizioni del Testo Unico in materia di tutela della salute, della sicurezza nei luoghi di lavoro e dalla disponibilità delle aree in relazione all'attività didattica svolta in tali ambienti.

Il Progettista Indicato, per conto dell'Appaltatore, è obbligato ad apportare al progetto tutte le modifiche, correzioni, integrazioni o a fornire chiarimenti che dovessero essere richiesti dagli Enti preposti al rilascio di eventuali nulla osta o pareri ovvero dal RUP in sede di esame del progetto o da Enti ed Amministrazioni terze nella fase di approvazione, fatto salvo il diritto di tutela ai fini della responsabilità progettuale, nonché ad adeguare il progetto a tutte le modifiche richieste in sede di verifica e validazione e sino all'avvenuta definitiva approvazione dello stesso, senza avere diritto ad alcun maggior compenso.

Nello svolgimento delle attività progettuali il Progettista Indicato, per conto dell'Appaltatore, dovrà coordinarsi costantemente con il RUP secondo le specifiche modalità previste dal Contratto Attuativo.

Tutti gli elaborati progettuali (da consegnare in una copia cartacea ed in formato digitale firmato ed editabile) rimarranno in proprietà di Città Metropolitana di Milano che potrà quindi utilizzarli in maniera piena ed esclusiva a sua discrezione.

Il Progettista Indicato, per conto dell'Appaltatore, è obbligato alla sottoscrizione per assunzione di responsabilità (da parte del Responsabile dell'integrazione delle prestazioni specialistiche per ogni elaborato, da parte degli Specialisti di settore per gli elaborati di rispettiva competenza) di tutte le copie che saranno prodotte, anche in forma parziale, ai fini dell'ottenimento delle autorizzazioni previste dalla Legge, o per qualsiasi procedura amministrativa interna o esterna, sia in costanza di rapporto contrattuale che successivamente.

Il Progettista Indicato, per conto dell'Appaltatore, dovrà predisporre tutte le pratiche e i fascicoli, in duplice copia, anche cartacei ove richiesto, da trasmettere agli organi deputati al rilascio di pareri/autorizzazioni, e dovrà prestare la massima assistenza e collaborazione all'Ente Esterno garantendo, altresì, la propria presenza nelle conferenze di servizi all'uopo indette, in particolare a quella prevista dall'articolo 38 del Codice dei Contratti.

Per la redazione della documentazione contabile allegata al progetto, il Progettista dovrà far riferimento, al vigente Prezzario dei Lavori Pubblici della Regione Lombardia; in caso di mancanza del relativo prezzo nel Prezzario Regionale, dovrà predisporre apposita analisi del prezzo con le metodologie di cui al Codice dei Contratti Pubblici ed in particolare secondo quanto indicato nell'allegato I.7 allo stesso.

9.16.3) Coordinamento della Sicurezza in Fase di Progettazione

Le funzioni di CSP sono regolate dagli articoli 90, co. 3, e 91 del D.Lgs. n. 81/2008 con l'obbligo per l'Appaltatore di uniformare la propria attività ad eventuali nuove normative e regolamenti che insorgessero durante lo svolgimento dell'incarico. In particolare, il CSP dovrà predisporre il "Piano di sicurezza e di coordinamento" e il "Fascicolo tecnico dell'opera", nei tempi indicati per lo svolgimento del relativo livello di progettazione.

Le eventuali interferenze delle lavorazioni dovranno essere gestite nell'ambito del "Piano di sicurezza e di coordinamento", al fine di eliminare e/o ridurre al minimo gli eventuali rischi interferenziali.

9.16.4) Modalità di svolgimento dei servizi di progettazione

Le singole fasi dell'attività di progettazione dovranno essere svolte secondo un percorso integrato e condiviso con Città Metropolitana di Milano, per il tramite del RUP e rivolto agli Enti preposti al rilascio dei pareri/autorizzazioni/nulla osta/etc. cui l'Intervento è soggetto. Tale percorso integrato seguirà le singole fasi di progettazione nel loro svolgimento, dall'avvio fino alla fase autorizzativa/conclusiva e riguarderà la valutazione e l'approfondimento di tutti gli aspetti di interesse dei soggetti sopra indicati, senza che ciò comporti oneri aggiuntivi per Città Metropolitana di Milano rispetto all'importo del Contratto Attuativo anche a seguito di richieste di partecipazione a incontri aggiuntivi presso la sede dell'Ente Esterno o l'ufficio del RUP o degli Enti sopra indicati o

di approfondimenti, modifiche, integrazioni delle scelte progettuali e, conseguentemente, degli elaborati prodotti

I servizi di progettazione potranno essere svolti presso la sede dei Progettisti Indicati, fatta eccezione per le eventuali attività di campo. Ad ogni modo, i Progettisti Indicati, per conto dell'Appaltatore dovranno garantire la presenza in tutti i sopralluoghi, gli incontri e gli approfondimenti che saranno ritenuti necessari presso la zona di esecuzione delle opere.

I Progettisti Indicati potranno avvalersi di propri collaboratori; in ogni caso, l'attività dei suddetti collaboratori avviene sotto la stretta e personale responsabilità dell'Appaltatore, e costui ne risponde sotto ogni profilo e senza alcuna riserva. Resta inteso che l'utilizzo e la collaborazione di eventuale personale di assistenza per tutte le operazioni oggetto dell'incarico saranno regolate mediante intese dirette ed esclusive tra l'Appaltatore e gli interessati, le cui competenze saranno a totale carico e spese del medesimo.

Il RUP può, in ogni momento, chiedere all'Appaltatore, l'allontanamento immediato o la sostituzione immediata dei predetti collaboratori, senza obbligo di motivazione. Il compenso economico degli eventuali collaboratori rimane ad esclusivo carico dell'Appaltatore.

I contenuti del progetto, in ciascuna fase, dovranno essere conformi alle indicazioni contenute nella documentazione di gara e, in generale, nelle istruzioni operative che la Città Metropolitana formalizzerà all'Appaltatore prima dell'avvio della progettazione o in corso di svolgimento della stessa.

L'avvio delle singole fasi di incarico relative alla progettazione dovrà essere espressamente commissionato da Città Metropolitana di Milano; pertanto, nessun compenso verrà riconosciuto per attività svolte dall'Appaltatore di propria iniziativa senza la preventiva richiesta di Città Metropolitana di Milano.

9.16.5) Verifica periodica dell'avanzamento della progettazione

Città Metropolitana di Milano ha facoltà di esercitare, sia direttamente sia mediante soggetti terzi, dal medesimo incaricato, ogni più ampia attività di verifica e controllo sull'operato dell'Appaltatore e/o di tutti i soggetti deputati all'espletamento delle prestazioni oggetto del contratto, senza che in conseguenza di tale circostanza l'Appaltatore possa avanzare pretese di sorta, a qualunque titolo, nei confronti di Città Metropolitana di Milano.

L'esito favorevole delle verifiche e/o dei controlli eventualmente effettuati da Città Metropolitana di Milano non esonera né limita in ogni caso l'Appaltatore dai propri obblighi e dalle proprie responsabilità; pertanto, anche successivamente all'effettuazione delle verifiche stesse, qualora venga accertata la non conformità alle prescrizioni contrattuali dell'attività esercitata dall'Appaltatore, il medesimo dovrà in ogni caso provvedere a sua cura e spese al tempestivo adempimento di tutto quanto eventualmente richiesto dall'Ente o, comunque, occorrente al fine di ricondurre l'attività alle suddette prescrizioni contrattuali.

Resta in ogni caso ferma ed impregiudicata l'integrale responsabilità dell'Appaltatore nei confronti di Città Metropolitana di Milano per il perfetto e puntuale adempimento delle prestazioni oggetto del Contratto Attuativo.

Città Metropolitana di Milano, anche durante lo sviluppo del progetto, avrà facoltà di richiedere l'approfondimento di taluni aspetti tematici, nonché la strutturazione di determinate porzioni del Progetto in modo differente da quello proposto dal Progettista Indicato, dovendo, in tal caso, quest'ultimo uniformarsi alle disposizioni impartitegli senza sollevare eccezione alcuna.

Città Metropolitana di Milano si riserva di effettuare tramite il RUP o altra figura delegata dal Ente Esterno, verifiche circa l'effettivo stato di avanzamento della progettazione, mediante convocazione di incontri, richiesta di relazione per iscritto, sopralluoghi o con altre forme ritenute idonee, di prendere visione degli elaborati sino a quel momento prodotti, che dovranno essere tempestivamente consegnati in bozza, senza che l'Appaltatore né il progettista possano opporre rifiuto e eccezioni di sorta.

Il RUP potrà disporre una frequenza più ravvicinata degli incontri o l'esecuzione di specifici incontri al fine di far fronte a particolari problematiche progettuali, tecniche o amministrative.

L'Appaltatore e i Progettisti Indicati sono tenuti a partecipare agli incontri indetti da Città Metropolitana di Milano, al fine di fornire le necessarie spiegazioni in merito al progetto elaborato. L'Appaltatore e i Progettisti Indicati sono inoltre tenuti a partecipare agli incontri indetti da Città Metropolitana di Milano per l'acquisizione dei pareri da parte di tutti gli enti di controllo. L'Appaltatore è obbligato a far presente al RUP evenienze, emergenze o condizioni che si verifichino nello svolgimento delle prestazioni definite dall'incarico, che rendano necessari o anche solo opportuni interventi di adeguamento o razionalizzazione.

Al fine di assicurare ogni sforzo possibile per la celere realizzazione del progetto, con riferimento alle modalità di esecuzione delle attività di progettazione, il Contratto Attuativo potrà prevedere:

- il continuo monitoraggio dello stato di avanzamento della progettazione al fine di identificare tempestivamente le possibili cause che possano influire negativamente sulla progettazione, proponendo le adeguate azioni correttive; acquisire ulteriori informazioni, indicazioni tecniche o amministrative, pareri, rispetto a quanto già in possesso del progettista;
- la verifica delle disposizioni progettuali con gli Organi/Strutture interne all'Ente per agevolare la redazione del progetto seguendone lo sviluppo "*passo a passo*", assicurando un continuo confronto con i Progettisti Indicati e con l'Appaltatore;
- l'obbligo per i Progettisti Indicati di effettuare incontri o sopralluoghi, con cadenza periodica, laddove richiesto anche settimanale, presso qualsiasi luogo che verrà indicato dal RUP, alla presenza di quest'ultimo o del/dei referente/i tecnico/i all'uopo indicato/i.

In occasione di tali incontri il Progettista Indicato dovrà produrre la documentazione progettuale "in progress" in formato elettronico e cartaceo anche per consentire la valutazione da parte del RUP, o del referente tecnico da lui incaricato, del corretto avanzamento delle attività progettuali in relazione al termine di consegna intermedio e/o finale.

Il RUP potrà, a suo insindacabile giudizio e senza che questo possa giustificare la richiesta di ulteriori compensi da parte dell'Appaltatore, disporre una frequenza più ravvicinata degli incontri o l'esecuzione di specifici incontri al fine di far fronte a particolari problematiche progettuali, tecniche o amministrative, oltre che pianificare incontri mirati con i soggetti incaricati della verifica "in progress" della progettazione di che trattasi. In ogni caso lo svolgimento delle prestazioni deve essere improntato a tempestività.

I termini per l'esecuzione delle prestazioni previsti dal Contratto Attuativo saranno interrotti solo con atto scritto motivato da parte di Città Metropolitana di Milano. Il termine di cui trattasi, pertanto, resta sospeso dalla data del verbale di sospensione e riprende a decorrere all'emissione del verbale di ripresa o altro ordine scritto dell'Ente.

10) SPECIFICHE SUI CRITERI AMBIENTALI MINIMI

Nell'allegato al presente Capitolato d'Appalto – Parte Tecnica, sono riportate specifiche tecniche inerenti i Criteri Ambientali Minimi e relative clausole contrattuali.

ALLEGATO AL CAPITOLATO D'APPALTO- PARTE TECNICA- SPECIFICHE TECNICHE SUI CRITERI AMBIENTALI MINIMI

10.1) Premesse

Ai sensi dell'art. 57 comma 2 del D.Lgs. 36/2023 recante "*Clausole sociali del bando di gara e degli avvisi e criteri di sostenibilità ambientale*", si provvede ad inserire nella documentazione di gara pertinente, le specifiche tecniche e le clausole contrattuali contenute nei decreti di riferimento agli specifici CAM.

In particolare, l'appalto è conforme ai CAM:

- Criteri Ambientali Minimi per l'Affidamento di servizi di progettazione e affidamento di lavori per interventi edilizi, adottati con DM 24 Novembre 2025, pubblicato in G.U. n. 281 del 03 Dicembre 2025.
- Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento del servizio di progettazione ed esecuzione dei lavori di costruzione, manutenzione e adeguamento delle infrastrutture stradali (CAM Strade) adottati con D.M. 5 Agosto 2024 del Ministero dell'Ambiente e della sicurezza energetica, pubblicato in G.U. 23.08.2024 n. 197 ed in vigore dal 21.12.2024.

10.2) Specifiche tecniche e clausole contrattuali relativamente ai Lavori di costruzione, manutenzione e adeguamento di infrastrutture stradali e di opere edili (Lotti da 1 a 7)

10.2.1) CLAUSOLE CONTRATTUALI

10.2.1.a) Relazione CAM

L'aggiudicatario dovrà redigere in fase di esecuzione (contratti attuativi) una Relazione CAM aggiornata in base allo stato di avanzamento lavori e deve contenere almeno i seguenti elementi:

- Descrizione dettagliata dei prodotti da costruzione conformi ai criteri di cui al capitolo "2.4 Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione" dei CAM 2025 e relative etichettature e rapporti di prova;
- Piano operativo per la gestione del cantiere che includa un dettaglio sul rispetto dei criteri di cui al capitolo "2.5 Specifiche tecniche relative al cantiere" dei CAM 2025;
- Piano di gestione dei rifiuti di cantiere, inteso come documento operativo rispetto alle prescrizioni di cui al criterio "2.3.17 Piano di decostruzione e demolizione selettiva a fine vita" e del criterio "2.5.4 Piano di riutilizzo, riciclo e recupero dei rifiuti da C&D" dei CAM 2025, con individuazione dei centri di smaltimento prossimi al cantiere, specificando le tipologie di rifiuto gestibili da ogni impianto. Il piano di gestione dei rifiuti di cantiere deve includere una tabella per il tracciamento dei rifiuti, costantemente aggiornata;
- elenco di eventuali varianti;

10.2.1.b) Modalità di gestione dell'impianto produttivo di conglomerato bituminoso

L'appaltatore fa rifornimento in impianti per la produzione di conglomerato bituminoso idonei alla lavorazione del conglomerato bituminoso di recupero. Gli impianti prevedono, inoltre:

- Lo stoccaggio delle sabbie immediatamente destinate alla miscelazione e del conglomerato bituminoso di recupero sotto una tettoia o in un capannone ventilato, consentendo così di ridurre i consumi energetici necessari per eliminare l'umidità contenuta nel materiale e al tempo stesso ridurre le emissioni odorigene;
- L'impiego di gas metano, o gas metano liquido o biometano o idrogeno o alla produzione di energia da pannelli fotovoltaici per alimentazione dei macchinari o per l'illuminazione;
- La gestione dei fumi e delle polveri;
- La gestione delle emissioni odorigene.

L'offerente allega alla domanda di partecipazione alla gara una dichiarazione di impegno a rifornirsi in impianti con le caratteristiche indicate.

In corso di esecuzione del contratto il direttore dei lavori è tenuto a verificare la rispondenza al criterio attraverso visite ispettive presso gli impianti di produzione e la documentazione circa gli esiti delle verifiche ispettive (ovvero certificati) deve essere parte dei documenti di fine lavori consegnati dalla Direzione Lavori alla Stazione Appaltante.

10.2.1.c) Temperatura di miscelazione del conglomerato bituminoso

La temperatura effettiva di miscelazione è scelta sulla base delle temperature esterne, delle caratteristiche dei materiali componenti e loro modalità di stoccaggio, della distanza del cantiere dall'impianto, in modo da avere la corretta temperatura di posa indicate nella documentazione tecnica relativa ai lotti 7 e 8. In particolare:

- La massima temperatura di miscelazione all'impianto di produzione del conglomerato bituminoso con bitume è inferiore di 20°C rispetto a quella massima imposta dalle normative della serie UNI EN 13108 in base al grado del bitume utilizzato;
- In caso di conglomerato bituminoso con bitumi duri secondo la norma UNI EN 13305, o bitumi modificati secondo la norma UNI EN 14023 o conglomerati bituminosi additivati con compound polimerici e, in generale, ad alta viscosità, la temperatura di miscelazione deve essere inferiore o uguale a 175°C.

L'offerente allega alla domanda di partecipazione alla gara:

L'aggiudicatario in fase esecutiva presenterà:

- I marchi CE e relative dichiarazioni di prestazione (DoP) dei conglomerati bituminosi con l'indicazione dell'intervallo di temperatura, massimo alla miscelazione e minimo alla consegna;
- I tabulati di produzione dell'impianto;
- I documenti di trasporto del conglomerato bituminoso con indicata la temperatura del materiale in uscita dall'impianto, ossia la temperatura di consegna.

In corso di esecuzione del contratto il direttore dei lavori è tenuto a verificare la rispondenza al criterio, che può essere ulteriormente verificato attraverso misurazioni dirette presso il sito di produzione, effettuate da parte della Direzione lavori, anche attraverso un laboratorio incaricato dalla Stazione Appaltante.

10.2.1.d) Personale di cantiere

Il personale impiegato con compiti di coordinamento (caposquadra, capocantiere ecc.) deve essere adeguatamente formato circa le procedure e tecniche per la riduzione degli impatti ambientali del cantiere con particolare riguardo alla gestione degli scarichi, dei rifiuti e delle polveri e, più in generale, su tutte le misure di sostenibilità ambientale del cantiere indicate nella documentazione tecnica.

L'offerente allega alla domanda di partecipazione alla gara:

- Una dichiarazione di impegno a impiegare personale come indicato nel criterio.

L'aggiudicatario, entro congruo termine dalla data di stipula del contratto, presenta al direttore dei lavori:

- Idonea documentazione, attestante la formazione del personale con compiti di coordinamento sui temi indicati dal criterio, quali curriculum, diplomi, attestati di partecipazione ad attività formative inerenti i temi elencati nel criterio oppure attestante la formazione specifica del personale a cura di un docente esperto in gestione ambientale del cantiere, svolta in occasione dei lavori.

La documentazione è parte dei documenti di fine lavori consegnati dalla Direzione Lavori alla Stazione Appaltante.

10.2.1.e) Macchine operatrici

I motori termici delle macchine operatrici dovranno essere di fase IV a decorrere dal 1° gennaio 2026, e di fase V a decorrere dal 1° gennaio 2028.

L'offerente allega alla domanda di partecipazione alla gara:

- Una dichiarazione di impegno a impiegare macchine operatrici come indicato nel criterio.

L'aggiudicatario presenta al direttore dei lavori, prima dell'ingresso delle macchine in cantiere:

- I manuali d'uso e manutenzione o 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 dalla Direzione Lavori alla stazione appaltante prima dell'ingresso in cantiere.

10.2.1.f) Grassi ed oli lubrificanti per i veicoli utilizzati durante i lavori

Indicazioni alla stazione appaltante

I codici c.p.v. relativi a tale criterio sono i seguenti: c.p.v. 09211900-0 oli lubrificanti per la trazione, c.p.v. 09211000-1 oli lubrificanti e agenti lubrificanti,, c.p.v. 09211100-2 - Oli per motori, cpv 24951100-6 lubrificanti, cpv 24951000-5 - Grassi e lubrificanti, cpv 09211600-7 - Oli per sistemi idraulici e altri usi.

Grassi ed oli lubrificanti: compatibilità con i veicoli di destinazione

Le seguenti categorie di grassi ed oli lubrificanti devono essere compatibili con i veicoli cui sono destinati:

- 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.

L'offerente allega alla domanda di partecipazione alla gara:

- Una dichiarazione di impegno a impiegare biodegradabili o minerali a base rigenerata, compatibili con le indicazioni del costruttore del veicolo come riportate nella documentazione tecnica "manuale di uso e manutenzione del veicolo".

L'appaltatore presenta al direttore dei lavori, prima dell'ingresso delle macchine in cantiere:

- - l'elenco dei prodotti biodegradabili o minerali a base rigenerata, compatibili con le indicazioni del costruttore del veicolo come riportate nella documentazione tecnica "manuale di uso e manutenzione del veicolo".
- L'elenco dei veicoli e macchinari e i rispettivi manuali d'uso e manutenzione. La documentazione è parte dei documenti di fine lavori consegnati dalla Direzione Lavori alla Stazione Appaltante.

Grassi ed oli biodegradabili

I grassi ed oli biodegradabili devono essere in possesso del marchio di qualità ecologica europeo Ecolabel (UE) 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⁽⁵⁾.

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.

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*

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

b) Bioaccumulo

Non occorre determinare il potenziale di bioaccumulo nei casi in cui la sostanza:

- Ha massa molecolare (MM) > 800 g/mol e diametro molecolare > 1,5 nm (> 15 Å), oppure
- Ha un coefficiente di ripartizione ottanolo/acqua (log Kow) < 3 o > 7 oppure
- Ha un fattore di bioconcentrazione misurato (BCF) ≤ 100 l/kg oppure
- E' un polimero la cui frazione con massa molecolare < 1 000 g/mol è inferiore all'1 %.

L'offerente allega alla domanda di partecipazione alla gara:

- Una dichiarazione di impegno a impiegare grassi ed oli biodegradabili come indicato nel criterio.

L'appaltatore prima dell'inizio dei lavori presenta al direttore dei lavori:

- L'elenco dei prodotti con indicazione della denominazione sociale del produttore, la denominazione commerciale del prodotto e l'etichetta ambientale 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 CEI EN ISO/IEC 17025.

In caso di assenza di dati che i laboratori devono fornire, gli stessi devono eseguire uno o più dei test indicati nelle tabelle 2 e 3 al fine di garantire la conformità al criterio di biodegradabilità e potenziale di bioaccumulo.

	SOGLIE	TEST
Rapidamente biodegradabile (aerobiche)	≥ 70% (prove basate sul carbonio organico disciolto)	<ul style="list-style-type: none">• OECD 301 A / capitolo C.4-A dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008• OECD 301 E / capitolo C.4-B dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008• OECD 306 (Shake Flask method)

	<p>≥ 60% (prove basate su impoverimento di O₂ / formazione di CO₂)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • OECD 301 B / capitolo C.4 -C dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 301 C / capitolo C.4 -F dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 301 D / capitolo C.4 -E dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 301 F / capitolo C.4 -D dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 306 (Closed Bottle method)/capitolo C.42 del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 310/capitolo C.29 del Reg. (EC) N.440/2008
Intrinsecamente biodegradabile (aerobiche)	> 70%	<ul style="list-style-type: none"> • OECD 302 B / capitolo C.9 dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 302 C
	20% < X < 60% (prove basate su impoverimento di O ₂ / formazione CO ₂)	<ul style="list-style-type: none"> • OECD 301 B / capitolo C.4-C dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 301 C / capitolo C.4-F dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 301 D / capitolo C.4-E dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 301 F / capitolo C.4-D dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 306 (Closed Bottle method)/capitolo C.42 del Reg. (EC) N.440/2008 • OECD 310/capitolo C.29 del Reg. (EC) N.440/2008
BOD ₅ /COD	≥ 0,5	<ul style="list-style-type: none"> • capitolo C.5 dell'allegato del Reg.

		(EC) N.440/2008 • capitolo C.6 dell'allegato del Reg. (EC) N.440/2008
--	--	--

Le sostanze, con concentrazioni $\geq 0,10\%$ p/p nel prodotto finale, che non soddisfano i criteri previsti in tabella 2 sono considerate sostanze non biodegradabili, per le quali è necessario verificare il potenziale di bioaccumulo, dimostrando di conseguenza che la sostanza non bioaccumuli.

Tabella 3: Test e prove di bioaccumulo

log KOW ⁽⁷⁾ (misurato)	Logkow<3 Logkow>7	• OECD 107 / Part A.8 Reg. (EC) No 440/2008 • OECD 123 / Part A.23 Reg. (EC) No 440/2008
log KOW (calcolato). Nel caso di una sostanza organica che non sia un tensioattivo e per la quale non sono disponibili valori sperimentali, è possibile utilizzare un metodo di calcolo. Sono consentiti i metodi di calcolo qui riportati.	Logkow<3 Logkow>7	• CLOGP • LOGKOW • KOWWIN • SPARC
BCF (Fattore di bioconcentrazione)	≤ 100 l/kg	• OECD 305 / Part C.13 Reg. (EC) No 440/2008

Le sostanze che non incontrano i criteri in tabella 3 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 potenziale bioaccumulo. La documentazione è parte dei documenti di fine lavori consegnati dalla Direzione Lavori alla Stazione Appaltante.

Grassi ed oli lubrificanti minerali a base rigenerata

I grassi e gli oli lubrificanti a base rigenerata, 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 4:

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

L'offerente allega alla domanda di partecipazione alla gara:

- Una dichiarazione di impegno a impiegare grassi ed oli a base rigenerata come indicato nel criterio.

L'appaltatore presenta al direttore dei lavori, prima dell'inizio dei lavori:

- L'elenco di prodotti con la certificazione attestante il contenuto di riciclato olio rigenerato quale, ad esempio, REMADE® o "ReMade in Italy®".

Requisiti degli imballaggi in plastica degli oli lubrificanti

L'imballaggio primario in plastica degli oli lubrificanti è costituito da una percentuale minima di plastica riciclata pari al 50% in peso.

L'appaltatore allega alla domanda di partecipazione alla gara:

L'appaltatore presenta al direttore dei lavori, prima dell'inizio dei lavori:

- L'elenco di prodotti con indicazione del contenuto di riciclato nell'imballaggio.

I prodotti con l'etichetta ecologica Ecolabel (UE) o certificati "ReMade" o "ReMade in Italy" o PSV (Plastica seconda vita) sono ritenuti conformi al criterio.

La documentazione è parte dei documenti di fine lavori consegnati dalla Direzione Lavori alla stazione appaltante.

10.2.2) SPECIFICHE TECNICHE PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE

Si applicano le definizioni di prodotto da costruzione di cui all'articolo 3 del regolamento (UE) 2024/3110 del Parlamento europeo e del Consiglio del 27 novembre 2024 che fissa norme armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e abroga il regolamento (UE) n.305/2011 e, per gli "interventi edilizi" quelle di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia". Rimangono fatte salve le definizioni, rinvenibili in specifiche normative di settore relative ad altre categorie di intervento ricadenti nell'ambito di applicazione del presente decreto, in particolare quelle contenute nella legge 5 novembre 1971 n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato", nella legge 2 febbraio 1974, n. 64 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche", e nel decreto 17 gennaio 2018 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti "Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»".

Per i prodotti da costruzione dotati di norma armonizzata, devono essere rese le dichiarazioni previste dai Regolamenti europei sui prodotti da costruzione (Regolamento 305/2011 e Regolamento 3110/2024). e dal decreto legislativo 16 giugno 2017 n. 106.

10.2.2.a) Circolarità dei prodotti da costruzione

Nelle seguenti tabelle vengono indicate le percentuali minime, intese come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

Corpo stradale

Bonifica del piano di posa del rilevato	≥ 70%
Corpo del rilevato	70%
Sottofondo	70%

Strati di fondazione o base in pavimentazioni flessibili e semirigide

Fondazione in misto granulare non legato	50%
Fondazione in misto granulare legato (con legante idraulico o legante idrocarburico)	50%
Misto cementato	50%

Strati in conglomerato bituminoso per pavimentazioni flessibili e semirigide

Conglomerati con bitumi normali	
Base o Base/binder	>35%
Collegamento o Binder	30%
Usure chiuse	15%

Conglomerati con bitumi modificati⁽¹⁾ con polimeri oppure conglomerati bituminosi additivati con compound polimerici

Base o Base/binder	50%
Collegamento o Binder	50%
Usure chiuse e drenanti	10%

L'appaltatore dovrà presentare, unitamente allo studio della miscela, una relazione che descriva i materiali e le tecnologie proposte.

Pavimentazioni rigide (In calcestruzzo o resina)

Fondazione in misto granulare	50%
Misto cementato	50%
Lastra in calcestruzzo	5%

Per pavimentazioni ad elementi, ossia una pavimentazione nella quale la sovrastruttura è formata, nella sua parte più superficiale, da elementi separati e giustapposti, quali cubetti, blocchi, basoli, lastre, masselli di calcestruzzo, ecc., eventualmente sigillati in opera nei giunti, almeno il 5% per realizzare lo strato pedonale, carrabile o ciclabile della pavimentazione.

Per le piste ciclabili, il contenuto minimo di materia recuperata, riciclata o di sottoprodotti, riferito al peso del prodotto finito, secco su secco, deve essere di almeno il 70%, quando l'intervento è inclusivo sia del corpo stradale che della pavimentazione.

Nei conglomerati bituminosi a freddo destinati alla manutenzione stradale di emergenza, per esempio per la chiusura di buche, è previsto l'impiego di almeno il 50% di granulato di conglomerato bituminoso.

10.2.2.b) Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati

I calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati hanno un contenuto di materia recuperata riciclata, o di sottoprodotti, di almeno il 5% sul peso del prodotto. Dal calcolo della massa di materiale riciclato, recuperato o sottoprodotto, va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale.

10.2.2.c) Prodotti prefabbricati in calcestruzzo, in calcestruzzo aerato autoclavato e in calcestruzzo vibro compresso

I prodotti prefabbricati in calcestruzzo hanno un contenuto di materia riciclata, recuperata o 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.

La Relazione tecnica illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale (Criterio 2.4.3 dei CAM EDILIZIA 2025) Per un periodo di 36 mesi dall'entrata in vigore dei CAM, per i prodotti di cui al presente criterio sono ritenute conformi le attestazioni del contenuto di riciclato/recuperato/sottoprodotto riportanti il solo valore % totale, senza la specifica del valore delle singole frazioni.

10.2.2.d) Prodotti in acciaio

Per gli usi strutturali, sono utilizzati prodotti in acciaio con un contenuto minimo di materia recuperata, riciclata o di sottoprodotti come di seguito specificato, intendendo le percentuali indicate come somma delle tre frazioni:

- 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, sono utilizzati prodotti in acciaio con un contenuto minimo di materia recuperata, riciclata o 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 EN10020, e gli “acciai alto legati da EAF” ai sensi del Regolamento delegato (UE)2019/331 della Commissione.

I prodotti finiti consegnati in cantiere (come armature o carpenterie) possono essere costituiti da materiali base d'origine deve essere conforme al presente criterio con relative percentuali minime di materia recuperata, riciclata o sottoprodotti.

10.2.2.e) Prodotti di legno o a base legno

Tutti i prodotti di legno o a base legno utilizzati nel progetto, se costituiti da materie prime vergini, come nel caso degli elementi strutturali, devono provenire da foreste gestite in maniera sostenibile come indicato alla lettera a) della verifica o, se costituiti prevalentemente da materie prime seconde, devono rispettare i requisiti indicati alla lettera b).

In particolare:

a) Per la prova di origine sostenibile o 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 che la componente legnosa sia costituita da 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 altri mezzi di prova, ove applicabili ai prodotti di legno o a base legno. I pannelli a base legnosa contenenti materiale riciclato devono inoltre essere conformi ai limiti agli inquinanti previsti dalla UNI 11951:2024 “Requisiti per la gestione del legno di recupero destinato alla produzione di pannelli a base legno” .

I pannelli a base legnosa contenenti materiale riciclato devono inoltre essere conformi ai limiti di inquinanti previsti dal punto 5.4 della norma UNI 11951:2024 “Gestione del legno di recupero per la produzione di pannelli a base legno. Il requisito è verificato tramite rapporti di prova eseguiti secondo i metodi previsti nell’appendice D della norma Uni 11951:2024.

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. Ferme restando le condizioni di consegna sopra esposte, nel caso in cui l’offerente sia un soggetto diverso dal fabbricante del prodotto finito, ossia che l’ offerente sia, ad esempio, una impresa di costruzioni oppure un distributore/rivenditore, non certificato per la catena di custodia (CoC) degli schemi di certificazione indicati nel presente criterio, come prova della certificazione del prodotto offerto devono essere presentati i seguenti documenti del fabbricante: copia dei certificati in corso di validità e l’offerta del prodotto finito con specifico riferimento al C.I.G. (Codice Identificativo Gara), al codice del prodotto in gara e alla denominazione del prodotto offerto.

10.2.2.f) Murature in pietrame e miste

Il progetto, per le murature in pietrame e miste, prevede l’uso di solo materiale riutilizzato o di recupero (pietrame e blocchetti).

10.2.2.g) Sistemi di drenaggio lineare

Per la realizzazione di sistemi di drenaggio lineare in aree soggette al passaggio di veicoli e pedoni sono state adottate soluzioni che prevedono l’utilizzo di prodotti prefabbricati o realizzati in situ conformi alla norma UNI EN 1433.

Inoltre, i singoli materiali utilizzati sono conformi alle pertinenti specifiche tecniche di cui al capitolo “2.3 Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione”.

10.2.2.h) Tubazioni in Gres ceramico

Le tubazioni in gres ceramico usate per reti di fognatura, sono prodotte con un contenuto di materia recuperata, riciclata o di sottoprodotti, di almeno il 30% sul peso del prodotto.

10.2.2.i) Tubazioni in materiale plastico

Le tubazioni in materiale plastico sono prodotte con un contenuto di materia recuperata, riciclata o di sottoprodotti, di almeno il 20% sul peso del prodotto.

10.2.2.l) Laterizi

I laterizi usati per muratura e solai, avranno un contenuto di materie recuperate, riciclate, sottoprodotti (sul secco), inteso come somma delle singole frazioni utilizzate:

- $\geq 15\%$ sul peso del prodotto;
- $\geq 10\%$ sul peso del prodotto, se i laterizi contengono solo materia riciclata, recuperata.

Per quanto riguarda, invece, i laterizi impiegati per coperture, pavimenti e muratura faccia vista, il contenuto di materie recuperate, riciclate, sottoprodotti (sul secco), sarà:

- $\geq 7,5\%$ sul peso del prodotto;
- $\geq 5\%$ sul peso del prodotto, se i laterizi contengono solo materia riciclata, recuperata.

10.2.2.m) Isolanti termici ed acustici

Con il termine **isolanti**, si intendono quei prodotti da costruzione con funzione di isolamento termico, ovvero acustico, costituiti da:

- uno o più materiali isolanti (ogni singolo materiale isolante utilizzato deve rispettare i requisiti qui previsti);
- un insieme integrato di materiali non isolanti e isolanti, p.es laterizio e isolante (in questo caso solo i materiali isolanti devono rispettare i requisiti qui previsti).

Gli isolanti termici utilizzati per l'isolamento dell'involucro dell'edificio (esclusi quelli usati per l'isolamento degli impianti) avranno i seguenti requisiti:

- a) Marcatura CE (data da norma di prodotto armonizzata come materiale isolante o ETA per cui il fabbricante può redigere la dichiarazione di prestazione DoP e apporre la marcatura);
- b) concentrazione inferiore allo 0,1% (peso/peso) delle sostanze incluse nell'elenco di sostanze estremamente preoccupanti, secondo il regolamento REACH;
- c) assenza di agenti espandenti che causino la riduzione dello strato di ozono (ODP), come per esempio gli HCFC;
- d) assenza di prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo;
- e) concentrazione di agenti espandenti inferiori al 6% del peso del prodotto finito (nel caso in cui sono prodotti da una resina di polistirene espandibile);
- f) lane minerali conformi alla Nota Q o alla nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP).

Si riportano nella tabella di seguito le quantità minime di materiale riciclato, recuperato, sottoprodotti (valutate sul peso come somma delle tre frazioni), previste per le principali tipologie di isolanti:

Materiale	Contenuto cumulativo di materiale recuperato, riciclato ovvero sottoprodotti
Cellulosa (Gli altri materiali di origine legnosa rispondono ai requisiti di cui al criterio “2.5.6-Prodotti legnosi”).	80%
Lana di vetro	60%
Lana di roccia	15%
Vetro cellulare	60%
Fibre in poliestere ⁷	50% (per gli isolanti composti da fibre di poliestere e materiale rinnovabile, tale percentuale minima può essere del 20% se il contenuto di materiale da fonte rinnovabile è almeno pari all’85% del peso totale del prodotto. Secondo la norma UNI EN ISO 14021 i materiali rinnovabili sono composti da biomasse provenienti da una fonte vivente e che può essere continuamente reintegrata.)
Polistirene espanso sinterizzato (di cui quantità minima di riciclato 10%)	15%
Polistirene espanso estruso (di cui quantità minima di riciclato 5%)	10%
Poliuretano espanso rigido	2%
Poliuretano espanso flessibile	20%
Agglomerato di poliuretano	70%
Agglomerato di gomma	60%
Fibre tessili	60%

10.2.2.n) Tramezzature contropareti perimetrali e controsoffitti

Tramezzature, contropareti perimetrali e controsoffitti, realizzati con sistemi a secco, avranno un contenuto di materia recuperata, riciclata, sottoprodotti, inteso come somma delle tre frazioni:

- $\geq 10\%$;
- $\geq 5\%$ nel caso di prodotti a base di gesso.

Nel caso delle lastre e dei pannelli “sandwich” accoppiati con materiale isolante, il rispetto dei requisiti previsti deve essere garantito con l’ esclusione del contributo del materiale isolante. Ove le lastre e i pannelli siano realizzati con materia prima rinnovabile, non viene richiesto un contenuto minimo di materia recuperata, riciclata o di sottoprodotti.

10.2.2.o) Pavimentazioni dure

Le piastrelle di ceramica devono rispettare i seguenti requisiti ambientali:

a) le emissioni specifiche nell'aria di polveri e acido fluoridrico nella fase di produzione non superano i pertinenti limiti obbligatori:

- Polveri (atomizzatore): 90 mg/kg
- Polveri (forno): 50 mg/kg
- HF (forno): 20 mg/kg

La determinazione delle emissioni avviene in conformità alle norme UNI EN 13284 per quanto riguarda le polveri e alla norma ISO 15713 per le emissioni di HF.

b) il consumo specifico di acqua dolce in fase di produzione è inferiore o uguale ai seguenti valori:

- 1 L/kg se l'essiccazione con atomizzatore è avvenuta nel sito di produzione
- 0,5 L/kg se l'essiccazione con atomizzatore non è effettuata nel sito di produzione.

c) le piastrelle di ceramica hanno un contenuto di almeno il 5% di materia recuperata, riciclata, o di sottoprodotti sul peso del prodotto.

In fase di consegna dei materiali, inoltre, la rispondenza al criterio sarà verificata utilizzando prodotti recanti alternativamente:

- il Marchio Ecolabel UE;
- oppure mediante rapporto di ispezione, basato sulle pertinenti analisi di laboratorio che attesta il rispetto dei requisiti rilasciato da organismo di valutazione della conformità accreditato in base alla norma ISO 17020.

10.2.2.p) Pavimentazioni resilienti

Il contenuto di materia recuperata, riciclata, sottoprodotti, inteso come somma delle tre frazioni, sarà:

- **≥ 20%** sul peso del prodotto, nel caso di pavimentazioni costituite da materie plastiche;
- **≥ 10%** sul peso del prodotto, nel caso di pavimentazioni costituite da gomma.

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.

Il requisito sarà poi verificato tramite documentazione tecnica del fabbricante con allegate le schede dei dati di sicurezza, rapporti di prova o altra documentazione tecnica di supporto attestante che le pavimentazioni non siano prodotte utilizzando ritardanti di fiamma classificati pericolosi dal regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP).

10.2.2.r) Chiusure oscuranti e telai per Serramenti

I serramenti oscuranti in PVC saranno prodotti con un contenuto di materie recuperate, riciclate, sottoprodotti pari ad almeno il **20%** sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni.

Qualora siano utilizzati dispositivi antinsetto, i profilati utilizzati rispettano i medesimi requisiti riguardo il contenuto di riciclato. I dispositivi antinsetto devono essere conformi alla marcatura CE ai sensi della norma EN UNI 13561.

10.2.2.s) Pitture e vernici

Le pitture e vernici utilizzate, dovranno avere i seguenti requisiti:

- Marchio di qualità ecologica Ecolabel UE;
- assenza di additivi a base di cadmio, piombo, cromo esavalente, mercurio, arsenico o selenio che determinano una concentrazione superiore allo 0,010 % in peso, per ciascun metallo sulla vernice secca;
- assenza di sostanze, 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.;
- rapporti di prova rilasciati da laboratori accreditati, con evidenza delle concentrazioni dei singoli metalli pesanti sulla vernice secca;
- dichiarazione sostitutiva del legale rappresentante attestante che le vernici, miscele usate non rientrano nella lista delle sostanze classificate come pericolose, con allegato fascicolo tecnico datato e firmato.

10.2.2.t) Tubazioni in materiale plastico per condotte fognarie, scarichi e cavidotti elettrici

Criterio

Le tubazioni in materiale plastico per condotte fognarie, scarichi e cavidotti elettrici devono avere un contenuto di materia recuperata, riciclata o di sottoprodotti, di almeno il 20% sul peso del prodotto. Il presente criterio non è applicabile per tubazioni non propaganti la fiamma.

10.2.2.u) Tubazioni in Gres ceramico.

Le tubazioni in gres ceramico usate per reti di fognatura, devono avere un contenuto di materia recuperata, riciclata o di sottoprodotti, di almeno il 30% sul peso del prodotto.

10.2.2. v) Rubinetteria e sanitari

Il progetto, per tutti i tipi di intervento che includano la realizzazione, il rifacimento degli impianti, la sostituzione della rubinetteria o, anche, dei sanitari, deve prevedere:

- a. l'impiego di rubinetteria temporizzata con aeratore a basso consumo e sistemi di riduzione di flusso tali che la portata massima sia di 6 litri/min per lavandini, lavabi e bidet, 8 litri/min per le docce, misurata in conformità alle norme UNI EN 816, UNI EN 15091;
- b. i vasi sanitari, compresi quelli accoppiati a un sistema di scarico, i vasi e le cassette di scarico hanno una capacità di scarico completa massima di 6 litri e una capacità di scarico media massima di 3,5 litri;
- c. orinatoi temporizzati con consumo idrico massimo di 2 litri/vaso/ora, misurato in conformità alla norma UNI EN 14055.

L'Appaltatore, prima dell'installazione allega una dichiarazione del legale rappresentante del produttore attestante che le caratteristiche tecniche del prodotto fornito, relativamente alle lettere a), b), c), sono conformi a questo criterio sulla base di quanto previsto per i diversi prodotti forniti con riferimento alle norme tecniche citate.

In relazione alla lettera b) la capacità di scarico media massima si calcola considerando un flusso completo e tre flussi ridotti secondo la seguente formula: $V_a = [V_f + (3 \times V_r)]/4$, dove V_f è il flusso completo e V_r il flusso ridotto, misurati secondo la norma UNI EN 997 e UNI EN 14055.

In alternativa è richiesto il possesso di una etichettatura di prodotto, con l'indicazione dei parametri qui richiesti per i prodotti forniti, ad esempio l'etichettatura Unified Water Label (<https://uwla.eu/>) o Ecolabel UE.

10.2.2.z) Vetrate isolanti

I serramenti devono montare vetrate isolanti certificate in conformità alla Norma di Prodotto serie UNI EN 1279, parte 1-2-3-4-5-6, da organismo di certificazione accreditato UNI CEI EN/ISO/IEC 17065 per la specifica norma di prodotto.

La conformità è documentata attraverso la verifica del possesso per ogni lotto di produzione di Certificato di Conformità in corso di validità, per gli specifici modelli di vetrata impiegata, alla Norma di Prodotto serie UNI EN 1279, parte 1-2-3-4-5-6, rilasciato da organismo di certificazione accreditato UNI CEI EN/ISO/IEC 17065 per la specifica norma di prodotto

10.2.3) SPECIFICHE TECNICHE RELATIVE AL CANTIERE

10.2.3.a) Prestazioni ambientali del cantiere

Le attività di preparazione e conduzione del cantiere prevedono le seguenti azioni (con particolare riferimento agli interventi per cui è prevista l'installazione di un cantiere ancorché di breve durata):

- Individuazione delle possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti sull'ambiente circostante, e delle misure previste per la loro eliminazione o riduzione;
- Definizione delle misure da adottare per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storico-culturali presenti nell'area del cantiere quali la recinzione e protezione degli ambiti interessati da fossi e torrenti (fasce ripariali) e da filari o altre formazioni vegetazionali autoctone;
- 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 "Watchlist della flora alloctona d'Italia" (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare);
- Protezione delle specie arboree e arbustive autoctone di interesse storico e botanico tramite protezione con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma;
- Disposizione dei depositi di materiali di cantiere non in prossimità delle preesistenze arboree e arbustive autoctone di interesse storico e botanico;
- Definizione delle misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di inquinanti e gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore, pannelli solari per l'acqua calda, etc.);
- Misure idonee 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. e l'eventuale installazione di schermature/coperture antirumore (fisse o mobili) nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose, con particolare riferimento

alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super silenzianti e compressori a ridotta emissione acustica;

- Definizione delle misure atte a garantire il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue nel cantiere e l'uso delle acque piovane e quelle di lavorazione degli aggregati, prevedendo opportune reti di drenaggio e scarico delle acque;
- Definizione delle misure per l'abbattimento delle polveri e fumi anche attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con l'acqua o altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere delle aree di lavorazione e delle piste utilizzate dai mezzi di trasporto;
- Definizione delle misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo, impedendo la diminuzione di materia organica, il calo della biodiversità nei suoi diversi strati, la contaminazione locale o diffusa, la salinizzazione, l'erosione etc., anche attraverso la verifica continua degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato;
- Definizione delle misure a tutela delle acque superficiali e sotterranee, quali l'impermeabilizzazione di eventuali aree di deposito temporaneo di rifiuti non inerti e depurazione delle acque di dilavamento prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali;
- Definizione delle misure idonee per ridurre l'impatto visivo del cantiere, anche attraverso schermature e sistemazione a verde, soprattutto in presenza di abitazioni contigue e habitat con presenza di specie particolarmente sensibili alla presenza umana;
- Misure per realizzare la demolizione selettiva individuando gli spazi per la raccolta dei materiali da avviare a preparazione per il riutilizzo, recupero e riciclo;
- Misure per implementare la raccolta differenziata di imballaggi, rifiuti pericolosi e speciali etc., individuando le aree da adibire a deposito temporaneo e gli spazi opportunamente attrezzati con idonei cassonetti o contenitori carrellabili opportunamente etichettati per la raccolta differenziata ecc.
- prevedere sistemi di filtraggio delle acque di cantiere;
- prevedere sistemi di gestione delle acque piovane prevedendo opportuni sistemi di raccolta per gli usi di cantiere e reti di drenaggio e scarico delle acque;
- in coerenza con la legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", e con gli esiti della valutazione previsionale di impatto acustico, anche tenendo conto della valutazione del rumore nell'ambito della documentazione in materia di sicurezza sui luoghi di lavoro, devono essere definite le misure idonee 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., e l'eventuale installazione di schermature/coperture antirumore, fisse o mobili, nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose, con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super silenzianti e compressori a ridotta emissione acustica;

10.2.3.b) Demolizione selettiva, recupero e riciclo

La demolizione delle opere viene eseguita (fatto salvo il rispetto di tutte le norme vigenti) in modo da massimizzare il recupero delle diverse frazioni di materiale.

Nei casi di ristrutturazione, manutenzione e demolizione, il progetto prevede che almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati in cantiere, ed escludendo gli scavi (art.181 co.4 lett. b) del dlgs n. 152/2006) venga avviato a operazioni di preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero, secondo la gerarchia di gestione dei rifiuti (art. 179 del dlgs n. 152/2006).

In caso di manutenzione profonda, il progetto della demolizione deve seguire le indicazioni relative alla fase progettuale della UNI/PdR 75 “Decostruzione selettiva – Metodologia per la decostruzione selettiva e il recupero dei rifiuti in un’ottica di economia circolare”.

Il progetto riporta la quota parte di rifiuti che potrà essere avviato a preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero.

In generale, il Piano di riutilizzo che dovrà presentare l’Appaltatore dovrà includere:

- Valutazione delle caratteristiche dell’opera;
- Individuazione e valutazione dei rischi connessi a eventuali rifiuti pericolosi e alle emissioni che possono sorgere durante la demolizione;
- inventario dei materiali e degli elementi suddivisi tra pericolosi, non pericolosi inerti e non pericolosi non inerti;
- l’individuazione di potenziali rifiuti pericolosi o altre criticità ambientali e la descrizione dei rischi connessi e delle eventuali precauzione/accorgimenti da adottare;
- una tabella riepilogativa delle tipologie di rifiuto secondo la classificazione EER con indicazione dei volumi o delle quantità prodotte;
- una descrizione del modello di gestione del deposito temporaneo dei rifiuti presso il cantiere con eventuale layout grafico;
- un elenco degli impianti di gestione dei rifiuti presenti a livello locale con indicazione (se possibile) dei servizi offerti;
- una descrizione del processo di tracciabilità dei rifiuti e del processo di riciclo, compresi i modelli consigliati da utilizzare.

La tabella riepilogativa delle tipologie di rifiuto secondo la classificazione EER dovrà rispettare la seguente suddivisione:

- frazioni monomateriali da avviare a operazioni di preparazione per il riutilizzo secondo quanto previsto dal decreto ministeriale 10 luglio 2023, n. 119 “Regolamento recante determinazione delle condizioni per l'esercizio delle preparazioni per il riutilizzo in forma semplificata, ai sensi dell'articolo 214-ter del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

- rifiuti inerti dalle attività di costruzione e demolizione e altri rifiuti inerti da avviare ad impianti per la produzione di aggregati riciclati secondo quanto previsto dal decreto ministeriale 28 giugno 2024, n. 127 “Regolamento recante disciplina della cessazione della qualifica di rifiuto dei rifiuti inerti da costruzione e demolizione, altri rifiuti inerti di origine minerale, ai sensi dell'articolo 184-ter, comma 2, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152/2006;

- rifiuti di conglomerato bituminoso secondo quanto previsto dal decreto ministeriale 28 marzo 2018, n. 69 ai sensi dell'articolo 184-ter, comma 2 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. Regolamento recante disciplina della cessazione della qualifica di rifiuto di conglomerato bituminoso ai sensi dell'articolo 184-ter, comma 2 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

- frazioni monomateriali da avviare a operazioni di riciclo o ad altre forme di recupero;

In considerazione del fatto che, in fase di demolizione selettiva, potrebbero rinvenirsi molteplici categorie di rifiuti differenti, è sempre suggerita l'adozione di tutte le precauzioni e gli accorgimenti atti ad avviare il maggior quantitativo di materiali non pericolosi a recupero o riciclo.

10.2.3.c) Conservazione dello strato superficiale del terreno

Qualora il progetto includa movimenti di terra (scavi, splateamenti o altri interventi sul suolo esistente), è prevista la rimozione e l'accantonamento del primo strato del terreno per il successivo riutilizzo in opere a verde.

Il suolo rimosso viene accantonato in cantiere separatamente dalla matrice inorganica che invece è utilizzabile per rinterri o altri movimenti di terra, in modo tale da non comprometterne le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche ed essere riutilizzato nelle aree a verde nuove o da riqualificare.

Per primo strato del terreno si intende sia l'orizzonte "O" (organico) del profilo pedologico sia l'orizzonte "A" (attivo), entrambi ricchi di materiale organico e di minerali che è necessario salvaguardare e utilizzare per le opere a verde.

10.2.3.d) Rinterri e riempimenti

Rinterri: il progetto di A.Q. prescrive il riutilizzo del materiale di scavo, escluso il primo strato di terreno proveniente dal cantiere stesso o da altri cantieri, oppure materiale riciclato, purché conformi ai parametri della norma UNI 11531-1.

Riempimenti con miscele betonabili: è utilizzato almeno il 70% di materiale riciclato conforme alla UNI EN 13242 e, per gli aggregati grossi, con caratteristiche prestazionali rispondenti all'aggregato riciclato di Tipo B come riportato al prospetto 4 della UNI 11104:2016.

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

Per un prodotto da costruzione, il cui contenuto di riciclato è pari al 100%, in quanto costituito esclusivamente da materiale derivante da un processo End of Waste (EoW) autorizzato per il recupero e riciclaggio di un rifiuto realizzato dal fabbricante del prodotto, è possibile dimostrare tale percentuale mediante gli schemi di certificazione o strumenti di cui al criterio "2.1.2 Contenuti del capitolato speciale d'appalto", oppure mediante una dichiarazione del fabbricante, che riporti chiaramente l'indicazione della percentuale di contenuto di riciclato del 100% del prodotto, accompagnata dall'autorizzazione al recupero e dalla documentazione prevista dalla legge per l'EoW. Nel caso in cui il prodotto sia soggetto a marcatura CE, la dichiarazione del fabbricante può essere sostituita dalla dichiarazione di prestazione (DoP) del prodotto, purché questa riporti chiaramente anche l'indicazione della percentuale di contenuto di riciclato del 100%.

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

10.3) Specifiche tecniche e clausole contrattuali relativamente alla Progettazione ed alla esecuzione dei Lavori di costruzione, manutenzione e adeguamento di infrastrutture stradali e di opere edili (Lotto 8)

Relativamente al Lotto 8, per la fase di esecuzione si rimanda alla precedente clausola 9.17.2. Relativamente alla fase di progettazione, secondo quanto previsto all'art. 22, comma 4 lettera o) dell'Allegato I.7 del Codice dei Contratti, il Progetto Esecutivo dovrà contenere una relazione tecnica con relativi elaborati di applicazione dei Criteri Ambientali Minimi di riferimento.

In particolare, relativamente alla progettazione di opere stradali, la predetta relazione dovrà contenere quanto previsto dal D.M. 5 Agosto 2024 del Ministero dell'Ambiente e della sicurezza energetica, pubblicato in G.U. 23.08.2024 n. 197 *“Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento del servizio di progettazione ed esecuzione dei lavori di costruzione, manutenzione e adeguamento delle infrastrutture stradali (CAM Strade)”*.

Relativamente alla progettazione di opere edili, la predetta relazione dovrà contenere quanto previsto dal D.M. 24/11/2025 (CAM Edilizia) ed in particolare quanto segue:

Relazione CAM di progetto

L'aggiudicatario dovrà redigere in fase di esecuzione (contratti attuativi) una Relazione CAM di progetto, integrata con la verifica dei seguenti criteri in cui:

- Descrive le scelte progettuali e le procedure gestionali tali da garantire la conformità a ciascun criterio presente nel capitolo, incluse, a titolo esemplificativo, procedure, controlli, documentazione, operazioni, elementi di progettazione sostenibile, misure di mitigazione, stime e registrazioni;
- Dettaglia i requisiti dei materiali e dei prodotti da costruzione scelti in conformità ai criteri elencati;
- Indica i mezzi di prova da presentare alla direzione lavori, di cui al criterio “Contenuti del capitolato speciale d'appalto”

Qualora, il progetto sia sottoposto ad un processo di certificazione dell'edificio secondo uno dei protocolli di sostenibilità energetico-ambientale (rating systems) di livello nazionale o internazionale, la Relazione deve evidenziare, in modo documentato, l'equivalenza tra il criterio ambientale e il corrispondente criterio del protocollo adottato in termini di requisito e di verifica.

In sede di rilancio competitivo, la Stazione appaltante, con il supporto del RUP, può definire quali dei criteri premianti per l'affidamento della progettazione ovvero dei lavori sulla base dei contenuti della Relazione dei CAM di progetto.

Trattandosi di interventi di manutenzione dovrà essere incluso il modulo B2 nello studio di progettazione LCA per gli interventi di manutenzione e adeguamento

In particolare, in sede di rilancio competitivo potrà essere attribuito un punteggio premiante all'operatore economico che si impegna a realizzare, nello sviluppo della progettazione esecutiva, una analisi LCA e uno studio LCC semplificati, finalizzati a dimostrare il miglioramento della sostenibilità ambientale ed economica del progetto di fattibilità tecnico economica approvato.

L'operatore economico dovrà riferirsi allo studio LCA-LCC allegato al PFTE, per dimostrare il miglioramento della proposta progettuale. Lo studio LCA dovrà dimostrare che la soluzione migliorativa determina una riduzione di almeno il 10% rispetto alla soluzione di partenza, valutata rispetto ai tre indicatori di riferimento e in accordo alle indicazioni metodologiche di cui al paragrafo "1.3.2 Studi LCA e LCC sul ciclo di vita degli edifici" del CAM Edilizia 2025 e, nei casi previsti, lo studio LCA sviluppato in fase esecutiva, dovrà essere sottoposto a critical review.

ALLEGATO AL CAPITOLATO D'APPALTO- PARTE TECNICA- SPECIFICHE TECNICHE SU ALCUNE LAVORAZIONI RIGUARDANTI IL LOTTO 7

1. Norme per la misurazione e valutazione delle opere

- **Generalità**

La quantità dei lavori e delle provviste sarà determinata a misura, a peso, a corpo, in relazione a quanto previsto nell'elenco dei prezzi posto a base di gara.

Le misure verranno rilevate in contraddittorio in base all'effettiva esecuzione. Qualora esse risultino maggiori di quelle indicate nei grafici di progetto o di quelle ordinate dalla Direzione, le eccedenze non verranno contabilizzate. Soltanto nel caso che la Direzione dei Lavori abbia ordinato per iscritto maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilizzazione.

In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle ordinate, le quali potranno essere motivo di rifacimento a carico dell'Appaltatore. Resta sempre salva in ogni caso la possibilità di verifica e rettifica in occasione delle operazioni di collaudo.

- **Contabilizzazione dei lavori a corpo e/o a misura**

La contabilizzazione dei lavori a misura sarà realizzata secondo le specificazioni date nelle norme del presente Capitolato speciale e nella descrizione delle singole voci di elenco prezzi; in caso diverso verranno utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in sito, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.

La contabilizzazione delle opere sarà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari di contratto. Nel caso di appalti aggiudicati col criterio dell'OEPV (Offerta Economicamente Più Vantaggiosa) si terrà conto di eventuali lavorazioni diverse o aggiuntive derivanti dall'offerta tecnica dell'appaltatore, contabilizzandole utilizzando i prezzi unitari relativi alle lavorazioni sostituite, come desunti dall'offerta stessa.

La contabilizzazione dei lavori a corpo sarà effettuata prevalentemente per gli interventi oggetto del rilancio competitivo applicando all'importo delle opere a corpo, al netto del ribasso contrattuale, le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate in perizia, di ciascuna delle quali andrà contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.

- **Lavori in economia**

Nell'eventualità siano contemplate delle somme a disposizione per lavori in economia tali lavori non daranno luogo ad una valutazione a misura, ma saranno inseriti nella contabilità secondo i prezzi di elenco per l'importo delle somministrazioni al netto del ribasso d'asta, per quanto riguarda i materiali. Per la mano d'opera, trasporti e noli, saranno liquidati secondo le tariffe locali vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori incrementati di spese generali ed utili e con applicazione del ribasso d'asta esclusivamente su questi ultimi due addendi.

- **Carreggiata**

a) Compattazione meccanica dei rilevati - La compactazione meccanica dei rilevati sarà valutata a metro cubo, quale compenso in aggiunta a quello per la formazione dei rilevati.

b) Massicciata - La ghiaia ed il pietrisco ed in generale tutti i materiali per massicciate stradali si valuteranno a metro cubo, coi relativi prezzi di elenco.

Normalmente la misura dovrà effettuarsi prima della posa in opera; il pietrisco o la ghiaia verranno depositati in cumuli regolari e di volume il più possibile uguale lungo la strada oppure in cataste di forma geometrica; la misurazione a scelta della Direzione dei Lavori verrà fatta con canne metriche, col mezzo di una cassa parallelepipedica senza fondo dalle dimensioni di m. 1,00 x 1,00 x 0,50 o con qualunque altro sistema idoneo.

All'atto della misurazione sarà facoltà della Direzione dei Lavori dividere i cumuli in tante serie, ognuna di un determinato numero, e scegliere in ciascuna serie il cumulo da misurare come campione.

Il volume del cumulo misurato sarà applicato a tutti quelli della corrispondente serie e se l'Appaltatore non avrà ottemperato all'obbligo dell'uguaglianza dei cumuli dovrà sottostare al danno che potesse derivargli da tale applicazione.

Tutte le spese di misurazione, comprese quelle della fornitura e trasporto della cassa e quelle per lo spandimento dei materiali, saranno a carico dell'Appaltatore e compensate coi prezzi di tariffa della ghiaia e del pietrisco.

Quanto sopra vale anche per i rimanenti materiali di massicciata, ghiaia e pietrisco di piccole dimensioni che potessero occorrere per le banchine di marciapiedi, piazzali ed altro, e per il sabbione a consolidamento della massicciata, nonché per le cilindature, bitumature, quando la fornitura non sia compresa nei prezzi di questi lavori, e per qualsiasi altro scopo.

Potrà anche essere disposta la misura in opera con convenienti norme e prescrizioni.

c) Impietramento od ossatura - L'impietramento per sottofondo di massicciata verrà valutato a metro quadrato della relativa superficie e, con i prezzi di elenco stabiliti a seconda delle diverse altezze da dare al sottofondo, l'Appaltatore s'intenderà compensato di tutti gli oneri ed obblighi prescritti. La misura ed il pagamento possono riferirsi al volume misurato in opera od in cataste come per la precedente lettera b).

d) Cilindratura di massicciata e sottofondi - Il lavoro di cilindratura di massicciate con compressore a trazione meccanica sarà pagato in ragione di metro cubo di pietrisco cilindrato, qualunque sia la larghezza della striscia da cilindrare.

Coi prezzi di elenco relativi a ciascuno dei tipi di cilindature indicati nel presente capitolato, s'intenderà compensata ogni spesa per noli, trasporto dei compressori a piè d'opera all'inizio del lavoro e per ritornare poi in rimessa, sia per il ricovero durante la notte che nei periodi di sosta.

Nel prezzo stesso è compreso il consumo dei combustibili e lubrificanti per l'esercizio dei rulli, lo spandimento e configurazione dei materiali di massicciata, la fornitura e l'impiego dell'acqua per la caldaia e per l'innaffiamento, dove occorra, del pietrisco durante la rullatura, la fornitura e lo spandimento dei materiali di saturazione o di aggregazione, ove occorran, ogni spesa per il personale addetto alle macchine, la necessaria manovalanza occorrente durante il lavoro, nonché di tutto quanto potrà essere necessario per dare compiuto il lavoro a perfetta regola d'arte.

La cilindratura di sottofondo, qualora venga ordinata, sarà pagata in ragione di metri cubi di sottofondo in opera, col relativo prezzo di elenco, nel quale sono compresi tutti gli oneri principali ed eventuali di cui sopra.

e) Trattamenti protettivi delle pavimentazioni - Manti di conglomerato - Pavimentazioni di cemento - I trattamenti superficiali, le penetrazioni, i manti di conglomerato, le pavimentazioni cementizie e in genere qualunque tipo di pavimentazione di qualsiasi spessore verranno di norma misurati in ragione di superficie, intendendosi tassativi gli spessori prescritti, e nel relativo prezzo unitario sarà compreso ogni magistero e fornitura per dare il lavoro completo secondo le modalità e norme indicate. Per i conglomerati, ove l'elenco dei prezzi lo prescriva, la valutazione sarà fatta a volume. Qualora i quantitativi di legante o di materiale di aggregazione stabiliti variassero, ovvero, nel caso di manti a tappeto o a conglomerati a masse aperte o chiuse da misurarsi a superficie, si modificassero gli spessori, si farà luogo alle relative detrazioni analogamente a come sopra previsto. I cordoli laterali (bordi), se ordinati, saranno valutati a parte.

La Direzione Lavori si riserva comunque di rifiutare emulsioni aventi più dell'1% in meno di bitume prescritta. Qualora la partita venisse egualmente accettata, verranno effettuate negli stati di avanzamento detrazioni come segue: per percentuali tra l'1 ed il 3%: il 10% del prezzo di emulsione per ogni kg di emulsione impiegata; per percentuali maggiori del 3 sino al 5%: il 25% del prezzo dell'emulsione per ogni kg di emulsione impiegata.

- **Scarifica di pavimentazioni**

I disfacimenti delle pavimentazioni stradali in conglomerato bituminoso saranno valutati a metro quadrato di superficie, assumendo per la misura di tali lavori la larghezza stabilita nelle sezioni tipo di progetto, intendendosi compensati gli eventuali allargamenti non ordinati dal Direttore dei Lavori.

Verranno dedotte le superfici corrispondenti a chiusini, pozzetti e quant'altro occupi una parte della superficie pavimentata.

- **Ripristini di pavimentazione**

I ripristini delle pavimentazioni stradali in conglomerato bituminoso saranno valutati a metro quadrato di superficie, assumendo per la misura di tali lavori la larghezza stabilita nelle sezioni tipo di progetto, intendendosi compensati gli eventuali allargamenti non ordinati dal Direttore dei Lavori.

Verranno dedotte le superfici corrispondenti a chiusini, pozzetti, e quant'altro occupi una parte della superficie pavimentata.

- **Pozzetti di raccordo – ispezione e chiusini**

La fornitura e posa in opera di pozzetti di raccordo/ispezione dei cavidotti in più o in meno rispetto alle indicazioni di progetto verrà compensata a numero applicando, in relazione alle dimensioni, il rispettivo prezzo di elenco, mentre per quanto riguarda il chiusino la valutazione verrà fatta a peso applicando il relativo prezzo di elenco per la ghisa o il ferro lavorato zincato.

- **Segnaletica orizzontale**

Tutte le opere di segnaletica orizzontale saranno valutate a misura e a corpo come previsto nell'elenco prezzi unitari, lista delle categorie o descrizione particolareggiata dell'opera. Le quantità dei lavori e delle provviste saranno determinate con metodi geometrici, a numero o a peso, in

relazione a quanto previsto nell'Elenco Prezzi. Nel caso di valutazione a misura si seguiranno le seguenti modalità:

- Le strisce continue longitudinali, trasversali e diagonali (orizzontali), verranno compensate a metro lineare effettivo;
- Le strisce discontinue, longitudinali, (orizzontali), verranno compensate a metro lineare di effettiva verniciatura;
- I passaggi pedonali zebrati e strisce di arresto e zebraure verranno compensati a metro quadrato secondo l'effettiva superficie verniciata;
- L'esecuzione di disegni vari, iscrizioni e diciture di qualsiasi genere con l'impiego dei prodotti menzionati, compreso tutti gli oneri di tracciamento, eseguiti a perfetta regola d'arte, saranno misurati secondo l'area del minimo rettangolo o parallelogramma circoscritto a ciascuna lettera;
- Per le frecce la relativa area sarà quella della superficie effettivamente marcata.

Le misure saranno prese in contraddittorio mano a mano che si procederà all'esecuzione dei lavori e riportate su appositi libretti delle misure. Eventuali bolle e relativi documenti dovranno essere trasmessi al Direttore dei Lavori o ai suoi assistenti, secondo le norme di contabilità del presente capitolato e comunque ogni qualvolta ne sarà fatta richiesta.

- **Cigli e Cunette**

I cigli e le cunette in calcestruzzo, ove in elenco non sia stato previsto prezzo a metro lineare, saranno pagati a metro cubo, comprendendo nel prezzo ogni magistero per dare le superfici viste rifinite fresche al frattazzo.

2. Qualità e Provenienza dei Materiali

I materiali occorrenti per la manutenzione della viabilità di pertinenza degli edifici scolastici provverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori siano riconosciuti della migliore qualità della specie e rispondano ai requisiti appresso indicati.

Quando la Direzione dei Lavori avrà rifiutato qualche provvista perché ritenuta a suo giudizio insindacabile non idonea ai lavori, l'Appaltatore dovrà sostituirla con altra che risponda ai requisiti voluti ed i materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dalla sede del lavoro o dai cantieri a cura e spese dell'Appaltatore.

- a) Acqua.** - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante. Avrà un pH compreso fra 6 ed 8.
- b) Calce.** - Le calce aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui alle norme vigenti.

La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di recente e perfetta cottura, di colore uniforme, non bruciata, né vitrea, né pigra ad idratarsi ed infine di qualità tale che,

mescolata con la sola quantità d'acqua dolce necessaria all'estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassetto tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, siliciose od altrimenti inerti.

La calce viva, al momento dell'estinzione, dovrà essere perfettamente anidra; sarà rifiutata quella ridotta in polvere o sfiorita, e perciò si dovrà provvedere la calce viva a misura del bisogno e conservarla comunque in luoghi asciutti e ben riparati dall'umidità.

L'estinzione della calce viva dovrà farsi con i migliori sistemi conosciuti ed, a seconda delle prescrizioni della Direzione dei Lavori, in apposite vasche impermeabili rivestite di tavole o di muratura. La calce grassa destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno sei mesi prima dell'impiego.

c) Leganti idraulici. - Le calce idrauliche, i cementi e gli agglomeranti cementizi a rapida o lenta presa da impiegare per qualsiasi lavoro, dovranno corrispondere a tutte le particolari prescrizioni di accettazione di cui alle norme vigenti.

Essi dovranno essere conservati in magazzini coperti su tavolati in legno ben riparati dall'umidità o in sili.

d) Pozzolana. - La pozzolana sarà ricavata da strati mondi da cappellaccio ed esente da sostanze eterogenee o da parti inerti; qualunque sia la sua provenienza dovrà rispondere a tutti i requisiti prescritti dalle norme vigenti.

Per la misurazione, sia a peso che a volume, dovrà essere perfettamente asciutta.

e) Ghiaia, pietrisco e sabbia. - Le ghiaie, i pietrischi e le sabbie da impiegare nella formazione dei calcestruzzi dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione considerate nelle norme di esecuzione delle opere in conglomerato semplice od armato di cui alle norme vigenti.

Le ghiaie ed i pietrischi dovranno essere costituiti da elementi omogenei derivati da rocce resistenti, il più possibile omogenee e non gelive; tra le ghiaie si escluderanno quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica, facilmente sfaldabili o rivestite da incrostazioni o gelive.

La sabbia da impiegarsi nelle murature o nei calcestruzzi dovrà essere assolutamente scevra di materie terrose ed organiche e ben lavata. Dovrà essere preferibilmente di qualità silicea proveniente da rocce aventi alta resistenza alla compressione. Dovrà avere forma angolosa ed avere elementi di grossezza variabile da 1 a 5 mm.

La granulometria degli aggregati litici per i conglomerati sarà prescritta dalla Direzione dei Lavori in base alla destinazione, al dosaggio ed alle condizioni della messa in opera dei calcestruzzi. L'Appaltatore dovrà garantire la costanza delle caratteristiche della granulometria per ogni lavoro.

Per i lavori di notevole importanza l'Appaltatore dovrà disporre della serie dei vagli normali atti a consentire alla Direzione dei Lavori i normali controlli.

In linea di massima, per quanto riguarda la dimensione degli elementi dei pietrischi e delle ghiaie questi dovranno essere da 40 a 71 mm per lavori correnti di fondazioni, elevazione, muri di sostegno da 40 a 60 mm se si tratta di volti o getti di un certo spessore da 25 a 40 mm se si tratta di volti o getti di limitato spessore.

Le ghiaie da impiegarsi per formazione di massicciate stradali dovranno essere costituite da elementi omogenei derivati da rocce durissime di tipo costante e di natura consimile fra loro, escludendosi quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica o sfaldabili facilmente o gelive o rivestite di incrostazioni.

Il pietrisco, il pietrischetto e la graniglia, secondo il tipo di massicciata da eseguire, dovranno provenire dalla spezzatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo: e dovranno essere scevri di materie terrose, sabbia o comunque materie eterogenee.

Qualora la roccia provenga da cave nuove o non accreditate da esperienze specifiche di enti pubblici e che per natura e formazione non diano affidamento sulle sue caratteristiche, è necessario effettuare su campioni prelevati in cava, che siano significativi ai fini della coltivazione della cava, prove di compressione e di gelività.

Quando non sia possibile ottenere il pietrisco da cave di roccia, potrà essere consentita per la formazione di esso l'utilizzazione di massi sparsi in campagna o ricavabili da scavi, nonché di ciottoloni o massi ricavabili da fiumi o torrenti sempreché siano provenienti da rocce di qualità idonea.

I materiali suindicati, le sabbie e gli additivi dovranno corrispondere alle norme di accettazione emanate dal Consiglio Nazionale delle Ricerche. Le graniglie saranno quelle indicate nelle norme di buona tecnica per la tipologia edilizia in oggetto.

Di norma si useranno le seguenti pezzature:

1. Pietrisco da 40 a 71 mm ovvero da 40 a 60 mm, se ordinato, per la costruzione di massicciate all'acqua cilindrate;
2. Pietrisco da 25 a 40 mm (eccezionalmente da 15 a 30 mm granulometria non unificata) per l'esecuzione di ricarichi di massicciate e per materiali di costipamento di massicciate (mezzanello);
3. Pietrischetto da 15 a 25 mm per l'esecuzione di ricarichi di massicciate per conglomerati bituminosi e per trattamenti con bitumi fluidi;
4. Pietrischetto da 10 a 15 mm per trattamenti superficiali, penetrazioni, semipenetrazioni e pietrischetti bitumati;
5. Graniglia normale da 5 a 20 mm per trattamenti superficiali, tappeti bitumati, strato superiore di conglomerati bituminosi;
6. Graniglia minuta da 2 a 5 mm di impiego eccezionale e previo specifico consenso della Direzione dei Lavori per trattamenti superficiali; tale pezzatura di graniglia, ove richiesta, sarà invece usata per conglomerati bituminosi.

Nella fornitura di aggregato grosso per ogni pezzatura sarà ammessa una percentuale in peso non superiore al 5% di elementi aventi dimensioni maggiori o minori di quelle corrispondenti ai limiti di prescelta pezzatura, purché, per altro, le dimensioni di tali elementi non superino il limite massimo o non siano oltre il 10% inferiori al limite minimo della pezzatura fissata. Gli aggregati grossi non dovranno essere di forma allungata o appiattita (lamellare).

f) Terreni per soprastrutture in materiali stabilizzati. - Essi debbono identificarsi mediante la loro granulometria e i limiti di Atterberg, che determinano la percentuale di acqua in

corrispondenza della quale il comportamento della frazione fina del terreno (passante al setaccio 0,42 mm n. 40 A.S.T.M.) passa da una fase solida ad una plastica (limite di plasticità L.P.) e da una fase plastica ad una fase liquida (limite di fluidità L.L.) nonché dall'indice di plasticità (differenze fra il limite di fluidità L.L. e il limite di plasticità L.P.).

Tale indice, da stabilirsi in genere per raffronto con casi simili di strade già costruite con analoghi terreni, ha notevole importanza.

Salvo più specifiche prescrizioni della Direzione dei Lavori si potrà fare riferimento alle seguenti caratteristiche (Highway Research Board):

1. Strati inferiori (fondazione): tipo miscela sabbia-argilla: dovrà interamente passare al setaccio 25 mm ed essere almeno passante per il 65% al setaccio n. 10 A.S.T.M.; il detto passante al n. 10, dovrà essere passante dal 55 al 90% al n. 20 A.S.T.M., dal 35 al 70% passante al n. 40 A.S.T.M. e dal 10 al 25% passante al n. 200 A.S.T.M.;
2. Strati inferiori (fondazione): tipo di miscela ghiaia o pietrisco, sabbia ed argilla: dovrà essere interamente passante al setaccio da 71 mm ed essere almeno passante per il 50 % al setaccio da 10 mm, dal 25 al 50% al setaccio n. 4, dal 20 al 40% al setaccio n. 10, dal 10 al 25% al setaccio n. 40 e dal 3 al 10% al setaccio n. 200;
3. Negli strati di fondazione, di cui ai precedenti paragrafi 1) e 2), l'indice di plasticità non deve essere superiore a 6, il limite di fluidità non deve superare 25 e la frazione passante al setaccio n. 200 A.S.T.M. deve essere preferibilmente la metà di quella passante al setaccio n. 40 e in ogni caso non deve superare i due terzi di essa;
4. Strato superiore della sovrastruttura: tipo miscela sabbia-argilla: valgono le stesse condizioni granulometriche di cui al paragrafo 1);
5. Strato superiore della sovrastruttura: tipo della miscela ghiaia o pietrisco, sabbia ed argilla: deve essere interamente passante dal setaccio da 25 mm ed almeno il 65% al setaccio da 10 mm, dal 55 all'85% al setaccio n. 4, dal 40 al 70% al setaccio n. 10, dal 25 al 45% al setaccio n. 40 e dal 10 al 25% al setaccio n. 200;
6. Negli strati superiori 4) e 5) l'indice di plasticità non deve essere superiore a 9 né inferiore a 4; il limite di fluidità non deve superare 35; la frazione di passante al setaccio n. 200 deve essere inferiore ai due terzi della frazione passante al n. 40.

Inoltre è opportuno controllare le caratteristiche meccaniche delle miscele con la prova C.B.R. (Californian bearing ratio) che esprime la portanza della miscela sotto un pistone cilindrico di due pollici di diametro, con approfondimento di 2,5 ovvero 5 mm in rapporto alla corrispondente portanza di una miscela tipo. In linea di massima il C.B.R. del materiale, costipato alla densità massima e saturato con acqua dopo 4 giorni di immersione e sottoposto ad un sovraccarico di 9 kg, dovrà risultare per gli strati inferiori non inferiore a 30 e per i materiali degli strati superiori non inferiore a 70. Durante l'immersione in acqua non si dovranno avere rigonfiamenti superiori allo 0,5%.

g) Detrito di cava o tout-venant di cava o di frantoio. - Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto l'impiego di detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile non plasticizzabile) ed avere un potere portante C.B.R. (rapporto portante californiano) di almeno 40 allo stato saturo. Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per i materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindatura; per

materiali duri la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale dei vuoti: di norma la dimensione massima degli aggregati non deve superare i 10 cm.

Per gli strati superiori si farà uso di materiali lapidei più duri tali da assicurare un C.B.R. saturo di almeno 80; la granulometria dovrà essere tale da dare la minima percentuale di vuoti; il potere legante del materiale non dovrà essere inferiore a 30; la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 6 cm.

h) Pietrame. - Le pietre naturali da impiegarsi nella muratura e per qualsiasi altro lavoro dovranno corrispondere ai requisiti richiesti dalle norme in vigore e dovranno essere a grana compatta ed ognuna monda da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, senza screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego ed offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui devono essere assoggettate.

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

Le pietre da taglio, oltre a possedere gli accennati requisiti e caratteri generali, dovranno essere sonore alla percussione, immuni da fenditure e litoclasti e di perfetta lavorabilità.

Il profilo dovrà presentare una resistenza alla compressione non inferiore a 1600 kg/cm² ed una resistenza all'attrito radente (Dorry) non inferiore a quella del granito di S. Fedelino, preso come termine di paragone.

i) Tufi. - Le pietre di tufo dovranno essere di struttura compatta ed uniforme, evitando quelle pomiciose e facilmente friabili, nonché i cappellacci e saranno impiegati solo in relazione alla loro resistenza.

l) Cubetti di pietra. - I cubetti di pietra da impiegare per la pavimentazione stradale debbono rispondere alle norme di accettazione emanate dal Consiglio Nazionale delle Ricerche.

m) Mattoni. - I mattoni dovranno essere ben formati con facce regolari, a spigoli vivi, di grana fina, compatta ed omogenea; presentare tutti i caratteri di una perfetta cottura, cioè essere duri, sonori alla percussione e non vetrificati; essere esenti da calcinelli e scevri da ogni difetto che possa nuocere alla buona riuscita delle murature; aderire fortemente alle malte; essere resistenti alla cristallizzazione dei solfati alcalini; non contenere solfati solubili od ossidi alcalino-terrosi, ed infine non essere eccessivamente assorbenti.

I mattoni, inoltre, debbono resistere all'azione delle basse temperature, cioè se sottoposti quattro mattoni segati a metà, a venti cicli di immersione in acqua a 35 °C, per la durata di 3 ore e per altre 3 ore posti in frigorifero alla temperatura di - 10°, i quattro provini fatti con detti laterizi sottoposti alla prova di compressione debbono offrire una resistenza non minore dell'80% della resistenza presentata da quelli provati allo stato asciutto.

I mattoni di uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza, di modello costante e presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua, una resistenza minima allo schiacciamento di almeno 160 Kg/cm². Essi dovranno corrispondere alle prescrizioni vigenti in materia.

n) Materiali ferrosi. - I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciate, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dalle vigenti disposizioni legislative, dal D.M. 17 gennaio 2018, nonché dalle norme UNI vigenti e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

1. Ferro. - Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte e senza altre soluzioni di continuità.
2. Acciaio dolce laminato. - L'acciaio extradolce laminato (comunemente chiamato ferro omogeneo) dovrà essere eminentemente dolce e malleabile, perfettamente lavorabile a freddo ed a caldo, senza presentare screpolature od alterazioni; dovrà essere saldabile e non suscettibile di prendere la tempra.
3. Alla rottura dovrà presentare struttura finemente granulare ed aspetto sericeo.
4. Acciaio fuso in getti. - L'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli di ponti e per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto.
5. L'acciaio sagomato ad alta resistenza dovrà essere del tipo qualificato e controllato e con caratteristiche conformi al D.M. 17 gennaio 2018.
6. Le caratteristiche e le modalità degli acciai in barre saranno quelle indicate nel D.M. 17 gennaio 2018.
7. Ghisa. - La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di frattura grigia, finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomare la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata.

È assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose.

o) Legname. - I legnami, da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni della vigente normativa, saranno provveduti tra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

I requisiti e le prove dei legnami saranno quelli contenuti nelle vigenti norme UNI.

Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozzate dalla sega e si ritirino nelle connessioni. I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal vero tronco dell'albero e non dai rami, dovranno essere sufficientemente dritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto del palo; dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza, né il quarto del maggiore dei due diametri.

Nei legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alburno o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale.

I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadrati a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alborno né smusso di sorta.

p) Geotessili. - I prodotti da utilizzarsi per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.).

Il geotessile dovrà essere imputrescibile, resistente ai raggi ultravioletti, ai solventi, alle reazioni chimiche che si instaurano nel terreno, all'azione dei microrganismi ed essere antinquinante.

Dovrà essere fornito in opera in rotoli di larghezza la più ampia possibile in relazione al modo d'impiego. Il piano di stesa del geotessile dovrà essere perfettamente regolare.

Dovrà essere curata la giunzione dei teli mediante sovrapposizione di almeno 30 cm nei due sensi longitudinale e trasversale. I teli non dovranno essere in alcun modo esposti al diretto passaggio dei mezzi di cantiere prima della loro totale copertura con materiale da rilevato per uno spessore di almeno 30 cm.

Il geotessile dovrà essere conforme alle seguenti norme UNI EN 13249, UNI EN 13251, UNI EN 13252, UNI EN 13253, UNI EN 13254, UNI EN 13255, UNI EN 13256, UNI EN 13257, UNI EN 13265 ove applicabili.

- **Prove dei materiali**

In correlazione a quanto prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'Appaltatore sarà obbligato a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, nonché a quelle di campioni di lavori eseguiti, da prelevarsi in opera, sottostando a tutte le spese di prelevamento ed invio di campioni ad Istituto Sperimentale debitamente riconosciuto.

L'Appaltatore sarà tenuto a pagare le spese per dette prove, secondo le tariffe degli istituti stessi. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Dirigente, munendoli di sigilli e firma della Direzione dei lavori e dell'Appaltatore, nei modi più adatti a garantire l'autenticità.

MALTE E CONGLOMERATI CEMENTIZI

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati, secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dalla Direzione dei Lavori o stabilite nell'elenco prezzi, dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:

1°	Malta comune: - Calce comune in pasta - Sabbia	0,45 m ³ 0,90 m ³
2°	Malta semidraulica di pozzolana: - Calce comune in pasta - Sabbia - Pozzolana	0,45 m ³ 0,45 m ³ 0,45 m ³

3°	Malta idraulica: - Calce idraulica - Sabbia	0,45 m ³ 0,90 m ³
4°	Malta idraulica di pozzolana: - Calce comune in pasta - Pozzolana	0,45 m ³ 0,90 m ³
5°	Malta cementizia: - Agglomerante cementizio a lenta presa - Sabbia	0,45 m ³ 1,00 m ³
6°	Malta cementizia (per intonaci): - Agglomerante cementizio a lenta presa - Sabbia	0,45 m ³ 1,00 m ³
7°	Calcestruzzo idraulico (per fondazione): - Malta idraulica - Pietrisco o ghiaia	0,45 m ³ 0,90 m ³
8°	Smalto idraulico per cappe: - Malta idraulica - Pietrisco	0,45 m ³ 0,90 m ³
9°	Conglomerato cementizio (per fondazioni non armate): - Cemento normale (a lenta presa) - Sabbia	200 kg 0,400 m ³
	- Pietrisco o ghiaia	0,800 m ³
10°	Conglomerato cementizio (per cunette, piazzuole, ecc.): - Agglomerante cementizio a lenta presa - Sabbia - Pietrisco o ghiaia	200÷250 kg 0,400 m ³ 0,800 m ³
11°	Conglomerato per calcestruzzi semplici ed armati: - Cemento - Sabbia - Pietrisco e ghiaia	300 kg 0,400 m ³ 0,800 m ³
12°	Conglomerato cementizio per pietra artificiale (per parapetti o coronamenti di ponti, ponticelli o tombini): - Agglomerante cementizio a lenta presa - Sabbia - Pietrisco o ghiaia - Graniglia marmo nella parte vista battuta a martellina	350 kg 0,400 m ³ 0,800 m ³ 0,100 m ³
13°	Conglomerato per sottofondo di pavimentazioni in cemento a doppio strato: - Agglomerante cementizio a lenta presa - Sabbia - Pietrisco	200 kg 0,400 m ³ 0,800 m ³

14°	Conglomerato per lo strato di usura di pavimenti in cemento a due strati, oppure per pavimentazioni ad unico strato: - Cemento ad alta resistenza - Sabbia - Pietrisco	350 kg 0,400 m ³ 0,800 m ³
-----	---	--

Quando la Direzione dei Lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'Appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste. I materiali, le malte ed i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati con apposite casse della capacità prescritta dalla Direzione dei Lavori e che l'Appaltatore sarà in obbligo di provvedere e mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verrà effettuata la manipolazione.

L'impasto dei materiali dovrà essere fatto a braccia d'uomo, sopra aree convenientemente pavimentate, oppure a mezzo di macchine impastatrici o mescolatrici.

Gli ingredienti componenti le malte cementizie saranno prima mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità di acqua possibile ma sufficiente, rimescolando continuamente.

Nella composizione di calcestruzzi con malta di calce comune od idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità di acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento sia per risultare uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato di malta per tutta la superficie.

Per i conglomerati cementizi semplici o armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni del D.M. 17 gennaio 2018.

Quando sia previsto l'impiego di acciai speciali sagomati ad alto limite elastico deve essere prescritto lo studio preventivo della composizione del conglomerato con esperienze di laboratorio sulla granulometria degli inerti e sul dosaggio di cemento per unità di volume del getto.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario compatibile con una sufficiente lavorabilità del getto e comunque non superiore allo 0,4 in peso del cemento, essendo inclusa in detto rapporto l'acqua unita agli inerti, il cui quantitativo deve essere periodicamente controllato in cantiere.

I getti debbono essere convenientemente vibrati. Durante i lavori debbono eseguirsi frequenti controlli della granulometria degli inerti, mentre la resistenza del conglomerato deve essere comprovata da frequenti prove a compressione su cubetti prima e durante i getti.

Gli impasti sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati solamente nella quantità necessaria, per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto è possibile in vicinanza del lavoro. I residui di impasti che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli di malta formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

BITUMI ED EMULSIONI BITUMINOSE

Come definito nella norma UNI EN 12597, il bitume è un materiale virtualmente non volatile, adesivo e impermeabile derivato dal petrolio greggio oppure presente nell'asfalto nativo; completamente o quasi completamente solubile in toluene, molto viscoso o quasi solido a temperatura ambiente.

Il bitume, pur rappresentando la componente minoritaria (circa il 5% in peso rispetto agli aggregati), costituisce la componente legante dei conglomerati bituminosi, responsabile di tenere insieme le particelle di aggregato garantendo consistenza e coesione sotto carico.

Il bitume è anche un materiale viscoso, caratteristica che lo rende soggetto ad usura, cioè il suo comportamento risente della frequenza con cui viene caricato.

La classificazione e il controllo quantitativo/qualitativo dei bitumi stradali avviene attraverso una serie di prove che consentono di definire parametri empiricamente connessi alle prestazioni in esercizio della pavimentazione. Tali prove rappresentano il riferimento sulla base del quale si fondano le attuali norme tecniche europee per la classificazione e accettazione dei bitumi stradali. Nel seguito se ne descrivono le principali:

Penetrazione (UNI EN 1426): la prova di penetrazione è impiegata per la classificazione dei bitumi. Con questa prova si determina la consistenza e durezza del materiale a temperatura ambiente (es. 25°C), misurando la penetrazione in dmm di un ago standardizzato sotto un carico di 100 g entro 5 s dall'inizio della penetrazione. Quanto più il bitume è molle, tanto maggiore è la penetrazione. La classificazione del bitume viene espressa in base al grado di durezza come intervallo di valori (es. un bitume classificato 50/70 ha una penetrazione compresa tra 50 e 70 dmm).

Punto di rammollimento (prova palla-anello – UNI EN 1427): il bitume caldo viene versato in uno speciale anello di ottone e caricato al centro con una sfera di acciaio di dimensioni e peso standardizzati. Il provino così predisposto viene inserito in un bagno soggetto a riscaldamento. La temperatura del bagno viene incrementata con un gradiente costante fintanto che il bitume, che sotto il peso della sfera tende a deformarsi, non tocca la base del sistema di prova posta a 2,54 cm sotto il piano di partenza. La temperatura del bagno a cui si verifica questa condizione corrisponde al punto di rammollimento (temperatura alla quale il bitume passa dallo stato semisolido allo stato semi-liquido). Tale valore restituisce un'idea del comportamento del materiale alle alte temperature di esercizio.

Punto di rottura (prova Fraass – UNI EN 12593): la prova consente di determinare il punto di rottura Fraass (in °C), che traduce la fragilità dei leganti bituminosi alle basse temperature. Operativamente la prova prevede di misurare la temperatura alla quale un film di bitume (spessore pari a 0,5 mm) applicato su una piastrina rettangolare metallica (41 × 20 × 0,15 mm) presenta sulla sua superficie le prime screpolature per effetto di flessioni cicliche applicate con frequenza ed ampiezza costanti (1 giro/sec) man, mano che la temperatura decresce con gradiente costante (1°C/min) partendo da una temperatura iniziale di 15°C superiore rispetto al valore Fraass atteso. Si ricava così una valutazione del comportamento del materiale alle basse temperature di esercizio.

Viscosità dinamica (prova a cilindri coassiali – UNI EN 13702): la prova consente di determinare la viscosità di un bitume ad una specifica temperatura attraverso un roto-viscosimetro a cilindri coassiali. Il bitume viene riscaldato e colato (10,5 g) in un cilindro posto all'interno di un forno elettrico che condiziona il provino alla temperatura di prova desiderata (compresa tra 100°C e 165°C). Una girante con punta conica viene quindi immersa nel provino e fatta girare a velocità costante (20 giri/min). Si misura la resistenza che il provino oppone a tale rotazione, direttamente correlabile alla viscosità (misurata in Pa·s). L'andamento della viscosità con la temperatura fornisce un riferimento per valutare la lavorabilità della miscela alle temperature di miscelazione e compattazione. Inoltre, permette di valutare in maniera molto efficace l'eventuale presenza di polimero nei bitumi modificati.

Elasticità (prova di ritorno elastico – UNI EN 12593): la prova consente di determinare le proprietà di elasticità di un bitume ad una specifica temperatura. Un campione di bitume di forma e dimensioni standardizzate è sottoposto, in un bagno termostatico alla temperatura di 25°C, ad una elongazione di 50 mm/min fino ad una elongazione massima di 200 mm, dopodiché si taglia il campione in due ottenendo due lembi. Il ritorno elastico è valutato misurando dopo 30 minuti dal taglio del campione la distanza *d* (espressa in mm) tra le estremità dei due lembi del provino. Come la prova di viscosità, tale metodologia permette di verificare in maniera efficace la presenza di polimero nei bitumi modificati che presentano un valore di ritorno elastico nettamente superiore a quello manifestato da un bitume tradizionale.

Resistenza all'indurimento per effetto del calore e dell'aria – Metodo RTFOT (UNI EN 12607-1): effettuata per simulare l'invecchiamento di un bitume nella fase di miscelazione e posa in opera del conglomerato. Il bitume, versato all'interno di contenitori di vetro alloggiati su un supporto rotante, viene scaldato a 163°C e trattato con un getto d'aria costante di 4000 ml/minuto per 85 minuti. Dopo il trattamento di invecchiamento si esegue sul bitume recuperato la prova di penetrazione e quella per il punto di rammollimento al fine di verificare il valore di penetrazione residua e l'incremento del punto di rammollimento rispetto al materiale non invecchiato.

Stabilità allo stoccaggio (UNI EN 13399): misura della capacità del sistema bitume-polimero di mantenere caratteristiche omogenee senza dar luogo a fenomeni di separazione tra le fasi.

Il bitume contenuto in un cilindro viene tenuto per 72 ore in posizione verticale a una temperatura costante di 180°C. Al termine della prova si valuta la differenza del valore di penetrazione e punto di rammollimento tra la parte superiore e inferiore del campione.

Nelle forniture del passato, i conglomerati bituminosi per uso stradale hanno impiegato bitume "tal quale" del tipo 50/70 o 70/100. Per contrastare fenomeni di sgranamento e fessurazione e, in generale, migliorare le prestazioni del conglomerato bituminoso in esercizio è stato possibile ricorrere all'impiego di bitume modificato con l'aggiunta di polimeri. Tali varietà di conglomerati sono definiti "soft" e "hard", a seconda che le caratteristiche meccaniche e reologiche del bitume varino entro un intervallo ristretto o elevato per effetto del tenore di polimero presente.

È sempre raccomandato l'impiego di bitume modificato in tutti gli interventi di nuove opere e risanamento. L'impiego di bitumi tal quali dovrà essere limitato ai soli casi di risanamento superficiale di strade a basso traffico, dove si interviene per ripristinare la pavimentazione esistente già realizzata con la stessa tipologia.

Emulsioni bituminose

Le emulsioni bituminose sono un sistema eterogeneo termodinamicamente instabile che include almeno due fasi, acqua e bitume mescolati con agenti tensioattivi o emulsionanti necessari per disperdere la componente legante e aumentare la stabilità del sistema.

I bitumi utilizzati per la fabbricazione delle emulsioni bituminose destinate a lavorazioni stradali possono essere modificati o non, eventualmente fluidificati o flussati, secondo le prescrizioni della norma UNI/TR 11362. Il contenuto di bitume residuo, uno dei parametri fondamentali per la descrizione e classificazione delle emulsioni, può variare dal 50 al 70% (rapporto volumetrico percentuale del bitume disperso sul volume totale). Le emulsioni possono essere classificate anche in base a due ulteriori parametri: il carattere ionico e la velocità di rottura. (vedi UNI EN 13808).

La classificazione secondo il carattere ionico distingue le emulsioni in anioniche (basiche, con carica negativa – non più ammesse dalle normative vigenti) e cationiche (acide, con carica positiva). Considerando invece la velocità di rottura (momento in cui l'acqua si separa dal bitume e comincia il fenomeno della "presa") si può far riferimento a: emulsioni rapide, medie, lente, super rapide e sovrastabilizzate.

Nel settore delle costruzioni stradali l'utilizzo delle emulsioni bituminose copre un largo spettro di impiego: da legante bidimensionale capace di rendere solidali e impermeabili gli strati di una pavimentazione (es. mani d'attacco e di ancoraggio), a legante tridimensionale da impiegarsi nei conglomerati per rendere coeso e stabile lo scheletro litico degli aggregati lapidei (lavorazioni a freddo: riciclaggio, trattamenti superficiali, slurry seal, depolverizzazione e impregnazioni) e in condizioni ambientali limite (es. freddo e umidità) sostituendo il bitume caldo.

Requisiti per l'accettazione dei bitumi e delle emulsioni bituminose

Bitumi tal quali		Bitume 50/70	Bitume 70/100
Caratteristiche	U.M.		Valore
penetrazione a 25 °C	dmm	50-70	70-100
punto di	°C	45-60	40-60
rammollimento punto di rottura Fraass	°C	<= -6	<= -8
ritorno elastico	%	-	-
stabilità allo stoccaggio	°C	-	-
viscosità dinamica (160 °C)	Pa*s	0,03 - 0,10	0,02 - 0,10

Bitumi modificati con aggiunta di polimeri

Caratteristiche	U.M.	Base modifica	Soft	Hard
penetrazione a 25 °C	dmm	80-100	50-70	50-70
punto di rammollimento	°C	40-60	60-80	70-90
punto di rottura Fraass	°C	<= -8	<= -10	<= -12
ritorno elastico a 25 °C	%	-	>= 70	>= 80
stabilità allo stoccaggio	°C	-	<= 3	<= 3
viscosità dinamica (160 °C)	Pa*s	0,01 - 0,10	0,10 - 0,35	0,15 - 0,45

EMULSIONI CATIONICHE NON MODIFICATE

Caratteristiche	U.M.	a rapida rottura	a media velocità
Contenuto d'acqua	% in peso	<= 40	<= 45
Contenuto di bitume	% in peso	>= 60	>= 55
Grado di acidità (pH)		2 - 5	2 - 5
<i>Caratteristiche del bitume estratto</i>			
Penetrazione a 25 °C	dmm	50-120	100-150
Punto di rammollimento	°C	>= 40	>= 40
Punto di rottura Fraass	°C	<= -8	<= -8

EMULSIONI CATIONICHE MODIFICATE

Caratteristiche	U.M.	Valori
Contenuto d'acqua	% in peso	<=40
Contenuto di bitume	% in peso	>=60
Grado di acidità (pH)		2 - 4
Polarità delle particelle		positiva (cationiche) o negativa (anioniche)
Sedimentazione a 7 gg	%	< 10
<i>Caratteristiche del bitume estratto</i>		
Penetrazione a 25 °C	dmm	50-120
Punto di rammollimento	°C	>= 40
Punto di rottura Fraass	°C	<= -8
Ritorno elastico a 25 °C	%	>= 55

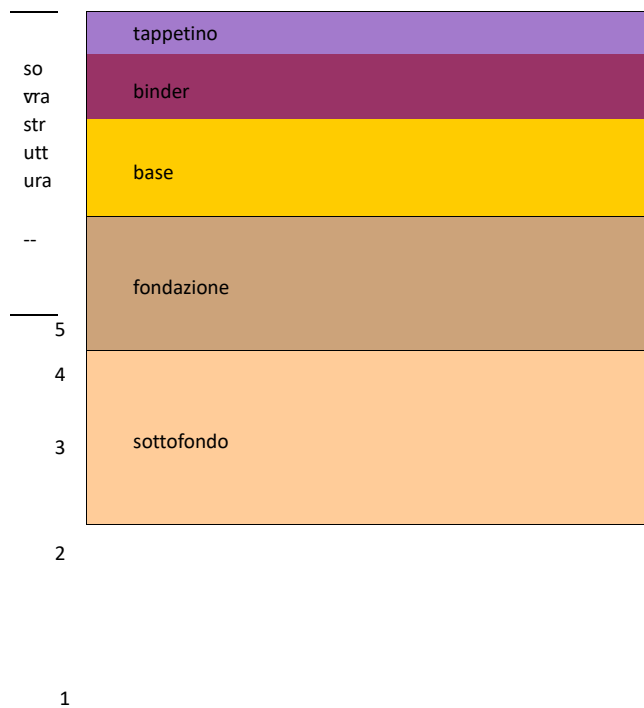
Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

3. Specifiche tecniche di talune lavorazioni

3.1 Sede Stradale

Con il termine pavimentazione stradale si indica sinteticamente la sovrastruttura interessata dal moto dei veicoli, atta a garantire nel tempo la transitabilità del traffico veicolare in condizioni di comfort e sicurezza. Essa deve ripartire sul terreno (sottofondo) le azioni statiche e dinamiche dei mezzi di trasporto, fornire una superficie di rotolamento regolare e poco deformabile, proteggere il terreno sottostante dagli agenti atmosferici.

In generale, dalla quota più profonda verso la superficie, si individuano i seguenti strati del corpo stradale:



• Sottofondo (terreno naturale in sito o ultimo strato del rilevato);
e sovrastruttura, così
composta:

- Fondazione;
- Base;
- Binder (o collegamento);
- Usura (o tappetino).

In linea generale, salvo diversa disposizione della Direzione dei Lavori, la sagoma stradale per tratti in rettilineo sarà costituita da due falde inclinate in senso opposto aventi pendenza trasversale del 1,5÷2,0%, raccordate in asse da un arco di cerchio avente tangente di m 0,50. Alle banchine sarà invece assegnata la pendenza trasversale del 2,0÷5,0%.

Le curve saranno convenientemente rialzate sul lato esterno con pendenza che la Direzione dei Lavori stabilirà in relazione al raggio della curva e con gli opportuni tronchi di transizione per il raccordo della sagoma in curva con quella dei rettilineo o altre curve precedenti e seguenti.

Il tipo e lo spessore dei vari strati, costituenti la sovrastruttura, saranno quelli stabiliti, per ciascun tratto, dalla Direzione dei Lavori, in base ai risultati delle indagini geotecniche e di laboratorio.

L'Impresa indicherà alla Direzione dei Lavori i materiali, le terre e la loro provenienza, e le granulometrie che intende impiegare strato per strato, in conformità degli articoli che seguono.

La Direzione dei Lavori ordinerà prove su detti materiali, o su altri di sua scelta, presso Laboratori ufficiali di fiducia della Stazione Appaltante. Per il controllo delle caratteristiche tali prove verranno, di norma, ripetute sistematicamente, durante l'esecuzione dei lavori, nei laboratori di cantiere o presso gli stessi Laboratori ufficiali.

L'approvazione della Direzione dei Lavori circa i materiali, le attrezzature, i metodi di lavorazione, non solleva l'Impresa dalla responsabilità circa la buona riuscita del lavoro.

L'Impresa avrà cura di garantire la costanza nella massa, nel tempo, delle caratteristiche delle miscele, degli impasti e della sovrastruttura resa in opera.

Salvo che non sia diversamente disposto dagli articoli che seguono, la superficie finita della pavimentazione non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 3 mm, controllata a mezzo di un regolo lungo m 4,00 disposto secondo due direzioni ortogonali.

La pavimentazione stradale sui ponti deve sottrarre alla usura ed alla diretta azione del traffico l'estradosso del ponte e gli strati di impermeabilizzazione su di esso disposti. Allo scopo di evitare frequenti rifacimenti, particolarmente onerosi sul ponte, tutta la pavimentazione, compresi i giunti e le altre opere accessorie, deve essere eseguita con materiali della migliore qualità e con la massima cura esecutiva.

- **Controllo dei requisiti di accettazione**

Le caratteristiche più importanti per una struttura stradale possono essere riassunte nei seguenti punti:

- Elevata capacità portante;
- Buona stabilità;
- Bassa permeabilità all'acqua;
- Rispetto della plano-altimetria di progetto;
- Buone caratteristiche di micro e macrotessitura.

L'Appaltatore ha l'obbligo di fare eseguire prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante per la relativa accettazione.

L'Appaltatore è poi tenuto a presentare, con congruo anticipo rispetto all'inizio dei lavori e per ogni cantiere di produzione, la composizione delle miscele che intende adottare; ogni composizione proposta dovrà essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati in laboratorio, attraverso i quali l'Appaltatore ha ricavato la ricetta ottimale.

La Direzione dei Lavori si riserva di approvare i risultati prodotti o di fare eseguire nuove ricerche. L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'Appaltatore, relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera.

Dopo che la Direzione dei Lavori ha accettato la composizione proposta, l'Appaltatore dovrà ad essa attenersi rigorosamente comprovandone l'osservanza con controlli giornalieri. Non saranno ammesse variazioni del contenuto di aggregato grosso superiore a $\pm 5\%$ e di sabbia superiore $\pm 3\%$ sulla percentuale corrispondente alla curva granulometrica prescelta, e di $\pm 1,5\%$ sulla percentuale di additivo.

Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno scostamento dalla percentuale stabilita di $\pm 0,3\%$.

Tali valori dovranno essere verificati con le prove sul conglomerato bituminoso prelevato all'impianto come pure dall'esame delle carote prelevate in sito.

In corso d'opera ed in ogni fase delle lavorazioni la Direzione dei Lavori effettuerà, a sua discrezione, tutte le verifiche, prove e controlli atti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori alle prescrizioni contrattuali.

3.1.a Scarificazione di pavimentazioni esistenti

Per i tratti di strada già pavimentati sui quali si dovrà procedere a ricarichi o risagomature, l'impresa dovrà dapprima ripulire accuratamente il piano viabile, provvedendo poi alla scarificazione della sovrastruttura esistente adoperando, all'uopo, apposito scarificatore opportunamente trainato e guidato.

Un aspetto importante per la buona riuscita delle lavorazioni e il raggiungimento di un pacchetto stradale con prestazioni ottimizzate è la preparazione del piano di posa dello strato su cui deve poggiare il nuovo.

Negli interventi di manutenzione che prevedono la scarifica degli strati esistenti, soprattutto laddove si voglia rimuovere solo lo strato superficiale e ricostruire il manto di usura con miscele drenanti, la maggiore difficoltà è determinata dalla necessità di creare una superficie di appoggio planare e perfettamente regolare.

La presenza di solchi longitudinali troppo profondi, nonostante l'applicazione della mano di attacco obbligatoria sotto i manti drenanti, determinerebbe lo scorrimento dell'acqua raccolta dallo strato superficiale in direzione longitudinale piuttosto che trasversale.

La Direzione lavori presterà attenzione alle attività di scarifica, controllando la profondità degli intagli. La profondità del solco (differenza tra cresta e gola) infatti, non dovrà superare i 10 mm.

La superficie del cavo dovrà risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di residui di strati non completamente scarificati che possono compromettere l'aderenza dei nuovi da porre in

opera. Non saranno tollerate scanalature provocate da tamburi ed utensili inadeguati o difformemente usurati che presentino una profondità misurata tra cresta e gola superiore ai 5 mm.

La scarificazione sarà spinta fino alla profondità ritenuta necessaria dalla Direzione dei Lavori, provvedendo poi alla successiva vagliatura ed eventuale raccolta in cumuli del materiale riutilizzabile per l'impiego a norma della UNI/TS 11688 e del d.m. 69/2018, su aree di deposito procurate a cura e spese dell'Appaltatore.

PRESENZA DI GIUNTI

Allo scopo di evitare frequenti rifacimenti, tutta la pavimentazione, compresi i giunti e le altre opere accessorie, deve essere eseguita con materiali della migliore qualità e con la massima cura esecutiva. (vedi punto 5.1.7 NTC 2018).

La pavimentazione stradale deve essere tale da sottrarre all'usura ed alla diretta azione del traffico l'estradosso dell'eventuale ponte o infrastruttura stradale presente sul tracciato oggetto di intervento e gli strati di impermeabilizzazione che proteggono le strutture portanti.

In corrispondenza delle interruzioni strutturali si dovranno salvaguardare i dispositivi di giunto atti ad assicurare la continuità del piano viabile.

Le caratteristiche dei giunti e le modalità del loro collegamento alla struttura devono essere tali da ridurre il più possibile le sovrasollecitazioni di natura dinamica dovute ad irregolarità locali e da assicurare la migliore qualità dei transiti.

In corrispondenza dei giunti si dovrà impedire la percolazione delle acque meteoriche o di lavaggio attraverso i giunti stessi. Nel caso di giunti che consentano il passaggio delle acque che confluiscono in appositi dispositivi di raccolta sotto il giunto, dovranno essere salvaguardati e/o ripristinati dall'Appaltatore senza possibilità di ristagni o dilavamenti che interessino le strutture.

3.1.b) Fresatura di strati in conglomerato bituminoso con idonee attrezzature

La fresatura della sovrastruttura per la parte legata a bitume per l'intero spessore o parte di esso dovrà essere effettuata con idonee attrezzature, munite di frese a tamburo, funzionanti a freddo, munite di nastro caricatore per il carico del materiale di risulta.

Sarà facoltà della Direzione dei Lavori accettare eccezionalmente l'impiego di attrezzature tradizionali quali ripper, demolitori, escavatori ecc.

Le attrezzature tutte dovranno essere perfettamente efficienti e funzionanti e di caratteristiche meccaniche, dimensioni e funzionamento approvato preventivamente dalla Direzione dei Lavori.

La superficie del cavo dovrà risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di residui di strati non completamente fresati che possano compromettere l'aderenza delle nuove stese da porre in opera. L'Impresa si dovrà scrupolosamente attenere agli spessori di demolizione stabiliti dalla Direzione dei Lavori.

Qualora questi dovessero risultare inadeguati e comunque diversi in difetto o in eccesso rispetto all'ordinativo di lavoro, l'impresa è tenuta a darne immediatamente comunicazione al Direttore dei Lavori o ad un suo incaricato che potranno autorizzare la modifica delle quote di fresatura.

Lo spessore della fresatura dovrà essere mantenuto costante in tutti i punti e sarà valutato mediando l'altezza delle due pareti laterali con quella della parte centrale del cavo.

La pulizia del piano di scarifica, nel caso di fresature corticali o subcorticali dovrà essere eseguita con attrezzature munite di spazzole rotanti e/o dispositivo aspirante o simili in grado di dare un piano perfettamente pulito.

Le pareti dei tagli longitudinali dovranno risultare perfettamente verticali e con andamento longitudinale rettilineo e privo di sgretolature.

Sia il piano fresato che le pareti dovranno, prima della posa in opera dei nuovi strati, risultare perfettamente puliti, asciutti e uniformemente rivestiti dalla mano di attacco in legante bituminoso.

La fresatura sarà spinta fino alla profondità ritenuta necessaria dalla Direzione dei Lavori, provvedendo poi alla successiva vagliatura ed eventuale raccolta in cumuli del materiale riutilizzabile per l'impiego a norma della UNI/TS 11688 e del d.m. 69/2018, su aree di deposito procurate a cura e spese dell'Appaltatore.

3.1.c Attrezzatura di cantiere

L'Appaltatore dovrà mettere a disposizione della Direzione dei Lavori un laboratorio da campo opportunamente attrezzato per eseguire almeno le seguenti prove:

1. Determinazione delle caratteristiche di costipamento;
2. Determinazione del limite liquido;
3. Determinazione del limite plastico;
4. Determinazione del limite di ritiro;
5. Determinazione delle caratteristiche granulometriche;
6. Determinazione dell'umidità e densità in posto;
7. Determinazione del C.B.R. in posto;
8. Determinazione dell'indice di polverizzazione del materiale.

L'Appaltatore è tenuto a mettere la Direzione dei Lavori in condizione di poter eseguire le altre prove su terre presso il proprio laboratorio centrale o presso il laboratorio a cui l'Appaltatore affida l'esecuzione delle analisi. I macchinari che l'Appaltatore dovrà possedere come propria attrezzatura di cantiere dovranno rispondere agli usi a cui sono destinati e consisteranno:

- a) In motolivellatori che dovranno essere semoventi, forniti di pneumatici ed avere una larghezza base ruote non minore di 4 m;
- b) In attrezzatura spruzzante costituita da camion distributori a pressione o con altra attrezzatura adatta alla distribuzione dell'acqua a mezzo di barre spruzzatrici in modo uniforme e in quantità variabile e controllabile;
- c) In mezzi costipatori costituiti da:
 1. Rulli a piede di montone e semplice o a doppio tamburo del tipo adatto per costipare il materiale che viene impiegato. Dovranno poter essere zavorrati fino a raggiungere la pressione unitaria richiesta dalla Direzione dei Lavori;

2. Carrelli pigiatori gommati muniti di gomme lisce trainati da un trattore a ruote gommate di adeguata potenza trainante oppure carrelli pigiatori gommati semoventi aventi possibilità di procedere nei due sensi con inversione di marcia;
3. Rulli vibranti capaci di sviluppare un carico statico variabile, da un minimo di 300 kg fino a 1300 kg circa, ed una energia dinamica sinusoidale con vettore forza del peso prestabilito di volta in volta dalla Direzione dei Lavori;
4. Rulli compressori lisci a tre ruote, del peso che verrà stabilito di volta in volta dalla Direzione dei Lavori;
5. Distributori meccanici regolabili e capaci di distribuire uniformemente i materiali in quantitativi controllati per m² di superficie;
6. Attrezzatura idonea per la miscelazione, come: scarificatori, aratri a dischi, erpici o macchinari semoventi a singola o a doppia passata, motograders.

Tutta l'attrezzatura di cantiere deve essere approvata dalla Direzione dei Lavori prima di essere impiegata.

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

3.1.d Strati di collegamento (binder) e di usura

Descrizione

La parte superiore della sovrastruttura stradale sarà, in generale, costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso steso a caldo, e precisamente: da uno strato inferiore di collegamento (binder) e da uno strato superiore di usura, secondo quanto stabilito dalla Direzione dei Lavori.

Il conglomerato per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi, secondo CNR, fascicolo IV/1953, mescolati con bitume a caldo, e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e compattato con rulli gommati e metallici lisci.

I conglomerati durante la loro stesa non devono presentare nella loro miscela alcun tipo di elementi litoidi, anche isolati, di caratteristiche fragili o non conformi alle presenti prescrizioni del presente capitolato, in caso contrario a sua discrezione la Direzione dei Lavori accetterà il materiale o provvederà ad ordinare all'Appaltatore il rifacimento degli strati non ritenuti idonei.

Materiali inerti

Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle Norme C.N.R. 1953, con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta con il metodo Los Angeles secondo le norme del B.U. C.N.R. n° 34 (28.03.1973) anziché con il metodo Deval.

L'aggregato grosso (pietrischetti e graniglie) dovrà essere ottenuto per frantumazione ed essere ottenuto da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere o da materiali estranei.

L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetti e graniglie che potranno anche essere di provenienza o natura petrografica diversa, purché alle prove appresso elencate, eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, risponda ai seguenti requisiti.

Per strati di collegamento

- Perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le Norme ASTM C 131 - AASHTO T 96, inferiore al 25%;
- Indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo CNR, fascicolo IV/1953, inferiore a 0.80;
- Coefficiente di imbibizione, secondo CNR, fascicolo IV/1953, inferiore a 0.015;
- Materiale non idrofilo, secondo CNR, fascicolo IV/1953.

Nel caso che si preveda di assoggettare al traffico lo strato di collegamento in periodi umidi o invernali, la perdita in peso per scuotimento sarà limitata allo 0.5%.

Per strati di usura

- Perdita in peso alla prova Los Angeles eseguito sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHTO T 96, inferiore od uguale al 20%;
- Almeno un 30% in peso del materiale dell'intera miscela deve provenire da frantumazione di rocce che presentino un coefficiente di frantumazione minore di 100 e resistenza compressione, secondo tutte le giaciture, non inferiore a 140 N/mm², nonché resistenza all'usura minima di 0.6;
- Indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo CNR, fascicolo IV/1953, inferiore a 0.85;
- Coefficiente di imbibizione, secondo CNR, fascicolo IV/1953 inferiore a 0.015;
- materiale non idrofilo, secondo CNR, fascicolo IV/1953, con limitazione per la perdita in peso allo 0.5%.

In ogni caso i pietrischi e le graniglie dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei. L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbia naturale o di frantumazione che dovranno in particolare soddisfare ai seguenti requisiti:

- Equivalente in sabbia determinato con la prova AASHTO T 176 non inferiore al 55%;
- Materiale non idrofilo, secondo CNR, fascicolo IV/1953 con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso. Nel caso non fosse possibile reperire il materiale della pezzatura 2- 5 mm necessario per la prova, la stessa dovrà essere eseguita secondo le modalità della prova Riedel-Weber con concentrazione non inferiore a 6.

Gli additivi minerali (fillers) saranno costituiti da polvere di rocce preferibilmente calcaree o da cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere di asfalto e dovranno risultare alla setacciatura per via secca interamente passanti al setaccio n. 30 ASTM e per almeno il 65% al setaccio n° 200 ASTM.

Per lo strato di usura, richiesta della Direzione dei Lavori il filler potrà essere costituito da polvere di roccia asfaltica contenente il 6-8% di bitume ed alta percentuale di asfalteni con penetrazione Dow a 25° C inferiore a 150 dmm.

Per fillers diversi da quelli sopra indicati è richiesta la preventiva approvazione della Direzione dei Lavori in base a prove e ricerche di laboratorio.

Legante

Il bitume per gli strati di collegamento e di usura dovrà essere preferibilmente di penetrazione 60-70 salvo diverso avviso della Direzione dei Lavori in relazione alle condizioni locali e stagionali e dovrà rispondere agli stessi requisiti indicati per il conglomerato bituminoso di base.

Miscela

1) Strato di collegamento (BINDER).

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci UNI	Miscela passante: % totale in peso
Crivello 25	100
Crivello 15	65 - 100
Crivello 10	50 - 80
Crivello 5	30 - 60
Crivello 2	20 - 45
Crivello 0.4	7 - 25
Crivello 0.18	5 - 15
Crivello 0.075	4 - 8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4.5% e il 5.5% riferito al peso totale degli aggregati.

Esso dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati (UNI EN 12697-34).

Il conglomerato bituminoso dovrà avere i seguenti requisiti:

- Il valore della stabilità Marshall eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà non risultare inferiore a 900 kg. (950 kg. per conglomerati Confezionati con bitume mod.); inoltre il valore della rigidità Marshall cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg. e lo scorrimento misurato in mm., dovrà essere superiore a 300;
- Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresi fra il 3% ed il 7%.

La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato.

Riguardo alle misure di stabilità e rigidità, sia per i conglomerati bituminosi di usura che per quelli tipo Binder, valgono le stesse prescrizioni indicate per il conglomerato di base.

2) Strato di usura.

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci UNI	Miscela passante: % totale in peso
Crivello 15	100
Crivello 10	70 - 100
Crivello 5	43 - 67
Crivello 2	25 - 45
Crivello 0.4	12 - 24
Crivello 0018	7 - 15
Crivello 0.075	6 - 11

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 5.0% e il 6.5% riferito al peso totale degli aggregati. Il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti intergranulari della miscela addensata non dovrà superare l'80%; il contenuto di bitume della miscela dovrà comunque essere il minimo che consente il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportata (UNI EN 1269734).

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- a) Resistenza meccanica elevatissima, cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli sia in fase dinamica che statica, anche sotto le più alte temperature estive, e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque assestamento eventuale del sottofondo anche a lunga scadenza; il valore della stabilità Marshall - Prova B.U. CNR n. 30 (15 marzo 1973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà non risultare inferiore a 1000 kg. (1050 kg. per conglomerato confezionato con bitume mod.); inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg. e lo scorrimento misurato in mm., dovrà essere superiore a 300.

La percentuale dei vuoti dei provini Marshall, sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa tra il 3% e il 6%.

La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato;

- b) Elevatissima resistenza all'usura superficiale;
c) Sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa;
d) Grande compattezza:

il volume dei vuoti residui a rullatura terminata dovrà essere compreso tra il 4% e 8%.

Formazione e confezione degli impasti

Il conglomerato sarà confezionato mediante impianti fissi autorizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

La produzione di ciascun impianto non dovrà essere spinta oltre la sua potenzialità per garantire il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati; resta pertanto escluso l'uso dell'impianto a scarico diretto. L'impianto dovrà comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele del tutto rispondenti a quelle di progetto.

Il dosaggio dei componenti della miscela dovrà essere eseguito a peso mediante idonea apparecchiatura la cui efficienza dovrà essere costantemente controllata. Ogni impianto dovrà assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione nonché il perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.

La zona destinata all'ammannimento degli inerti sarà preventivamente, e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possano compromettere la pulizia degli aggregati. Inoltre i cumuli delle diverse classi dovranno essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.

Si farà uso di almeno 4 classi di aggregati con predosatori in numero corrispondente alle classi impiegate. Il tempo di miscelazione effettiva, che, con i limiti di temperatura indicati per il legante e gli aggregati, non dovrà essere inferiore a 25 secondi. La temperatura degli aggregati all'atto della mescolazione dovrà essere compresa tra 150°C e 170°C, e quella del legante tra 150°C e 180°C, salvo diverse disposizioni della Direzione dei Lavori in rapporto al tipo di bitume impiegato e alle indicazioni tecniche del fornitore.

Per la verifica delle suddette temperature, gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti dovranno essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati. L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non dovrà di norma superare lo 0,5%.

Attivanti l'adesione

Nella confezione dei conglomerati bituminosi dei vari strati potranno essere impiegate speciali sostanze chimiche attivanti l'adesione bitume-aggregato ("dopes" di adesività).

Esse saranno impiegate negli strati di base e di collegamento, mentre per quello di usura lo saranno ad esclusivo giudizio della Direzione dei Lavori quando la zona di impiego del conglomerato, in relazione alla sua posizione geografica rispetto agli impianti di produzione, è tanto distante da non assicurare, in relazione al tempo di trasporto del materiale, la temperatura di 130°C richiesta all'atto della stesa.

Si avrà cura di scegliere tra i prodotti in commercio quello che sulla base di prove comparative effettuate avrà dato i migliori risultati, e che conservi le proprie caratteristiche chimiche anche se sottoposto a temperature elevate e prolungate. Il dosaggio sarà variabile in funzione del tipo di prodotto tra lo 0.3% e lo 0.6% rispetto al peso del bitume.

Tutte le scelte e le procedure di utilizzo dovranno essere approvate preventivamente dalla Direzione dei Lavori. Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

3.1.e Strato di usura con granulato di conglomerato bituminoso (fresato)

Lo strato di usura composto da granulato (o fresato) di conglomerato bituminoso è costituito da una miscela di materiali originati da un'attività di demolizione o fresatura del manto stradale asfaltato.

Tale attività, disciplinata dal d.m. 69/2018 in attuazione dell'articolo 184-ter del d.lgs. 152/2006, è consentita nei limiti previsti dalle citate norme.

In particolare il conglomerato bituminoso cesserà di essere qualificato come rifiuto (per tale intendendosi il rifiuto costituito dalla miscela di inerti e leganti bituminosi identificata con il codice CER 17.03.02) qualora soddisfi tutti i seguenti criteri:

- a) E' utilizzabile per gli scopi specifici di cui alla parte a) dell'Allegato 1 del dm 69/2018;
- b) Risponde agli standard previsti dalle norme UNI EN 13108-8 (serie da 1-7) o UNI EN 13242 in funzione dello scopo specifico previsto;
- c) risulta conforme alle specifiche di cui alla parte b) dell'Allegato 1.

In tal caso potrà essere riutilizzato come componente:

- Per le miscele bituminose prodotte con un sistema di miscelazione a caldo nel rispetto della norma UNI EN 13108 (serie da 1-7);
- Per le miscele bituminose prodotte con un sistema di miscelazione a freddo;
- Per la produzione di aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego nella costruzione di strade, in conformità alla norma armonizzata UNI EN 13242, ad esclusione dei recuperi ambientali.

3.1.f Compattazione dei conglomerati bituminosi

La compattazione è il trattamento necessario per ridurre il contenuto di vuoti nella miscela di conglomerato bituminoso e conferire migliori capacità portanti al manto stradale. L'adesione tra strisciate contigue e tra strati adiacenti deve creare una struttura compatta senza soluzione di continuità, una migliore distribuzione dei carichi e un incremento della vita utile della strada.

Il grado di compattazione a cui rendere soggetto un conglomerato bituminoso dipende dalla sua compattabilità ai sensi della norma UNI EN 12697-10, o proprietà quali:

- Tipo di miscela;
- Temperatura della miscela;
- Curva granulometrica;
- Tipo e quantità di legante;
- Condizioni meteo-climatiche durante la posa (es. temperatura, vento);
- Spessore dello strato.

La compattazione potrà essere **statica** (se avviene esercitando sullo strato il solo peso proprio del rullo - forza verticale) o **dinamica** (se avviene con masse eccentriche che sfruttano vibrazioni e/o

oscillazioni con impulsi verticali e orizzontali. La categoria di rulli dinamici più frequentemente utilizzata è quella che opera tramite vibrazioni).

L'ampiezza è la misura dello spostamento del tamburo del rullo vibrante/oscillante dalla posizione iniziale, durante la compattazione. In caso di rulli a vibrazione, il tamburo si sposta verso l'alto e verso il basso. In caso di rullo ad oscillazione, l'ampiezza indica di quanto si sposta il tamburo avanti e indietro.

In linea generale l'ampiezza necessaria è direttamente proporzionale allo spessore dello strato da compattare, per evitare fenomeni di sovracompattazione che possono ridurre anziché aumentare l'addensamento dello strato.

Regole di base per la compattazione e stesa dei conglomerati bituminosi

La preparazione e l'esecuzione della compattazione con il rullo deve essere sempre considerata in rapporto al tipo di miscela, alle condizioni del cantiere ed alle condizioni meteorologiche. Il numero necessario di passate dipende dai seguenti fattori:

- Tipo e peso dei rulli;
- Velocità del rullo;
- Spessore di stesa;
- Temperatura della miscela/condizioni atmosferiche;
- Compattabilità della miscela;
- Pre-compattazione tramite vibrofinitrice;
- Stabilità del sottofondo.

Non è possibile fornire un dato numerico assoluto relativo al numero di passate senza conoscere questi parametri.

La velocità tipica del rullo per tutti i tipi di conglomerato bituminoso è compresa tra i 3 e i 6 km/h. In caso di velocità troppo elevata vi è il rischio di formazione di ondulazioni, specialmente utilizzando la vibrazione (effetto corrugato). Viceversa, in caso di velocità troppo bassa vi è un elevato rischio di formazione di ondulazioni a causa del movimento dello sterzo e di deformazione durante la compattazione per vibrazione.

La temperatura ideale per la compattazione del conglomerato è compresa tra 100 e 140 °C.

In questo range la maggior parte delle miscele bituminose può essere compattata tramite vibrazione e oscillazione. A temperature più elevate, essendo il materiale più molle e lavorabile si potrà utilizzare la compattazione dinamica con cautela, per evitare spostamento o segregazione del materiale. Pertanto, in certe circostanze (es. con conglomerato bituminoso avente bassa stabilità) e in presenza di temperature superiori a 140°C potrà essere imposta l'esecuzione della compattazione in modo statico. Viceversa, a temperature inferiori a 100°C (quando il materiale risulta molto viscoso e meno lavorabile), la compattazione potrà essere imposta solo per oscillazione o in modo statico, per evitare la frantumazione degli aggregati.

È comunque sempre raccomandabile che la compattazione sia completata a temperature comprese tra 80 e 100 °C.

In proposito, l'appaltatore dovrà osservare scrupolosamente le eventuali indicazioni di progetto e/o della Direzione lavori.

Modalità di compattazione in funzione dello strato di conglomerato

	Base	Binder	Usura	Drenante	Microtappeto
Rullo	Rulli pesanti	Rulli medi	Rulli medi	Rulli leggeri e medi	Rulli medi
Ampiezza	Iniziare con ampiezza	Ampiezza elevata	Bassa ampiezza	Bassa ampiezza	Nessuna
Passate	n. da medio a elevato di	n. medio di passate	n. medio di passate	n. mediobasso	n. basso di passate
Compattazione	passate Vibrazione e oscillazione	Vibrazione e oscillazione	Vibrazione e oscillazione	di passate Statica o vibrazione	Solo per oscillazione o statica
Note particolari	In caso di conglomerato a bassa stabilità, compattare staticamente le prime due passate.	Materiale sensibile allo spostamento. Evitare basse velocità. Evitare temperature eccessive. In caso di conglomerato a bassa stabilità, compattare staticamente le prime due	Evitare basse velocità. Evitare temperature eccessive. In caso di conglomerato a bassa stabilità, compattare staticamente le prime due	Evitare temperature eccessive, per evitare il trascinamento del bitume verso l'alto. Solo un basso numero di passate con vibrazione.	Usando la vibrazione, si formerebbero ondulazioni. Oscillazione in una sola direzione (verso la vibrofinitrice).

3.2 Segnaletica Stradale

3.2.a Segnaletica orizzontale - Generalità

Ai sensi dell'articolo 40 del Nuovo Codice della Strada d.lgs. 30 aprile 1992 n. 285 e s.m.i. i segnali orizzontali, tracciati sulla strada, servono per regolare la circolazione, per guidare gli utenti e per fornire prescrizioni od utili indicazioni per particolari comportamenti da seguire.

I segnali orizzontali si dividono in:

- a) Strisce longitudinali;
- b) Strisce trasversali;
- c) Attraversamenti pedonali o ciclabili;
- d) Freccie direzionali;
- e) Iscrizioni e simboli;
- f) Strisce di delimitazione degli stalli di sosta o per la sosta riservata;
- g) Isole di traffico o di presegnalamento di ostacoli entro la carreggiata;

- h) Strisce di delimitazione della fermata dei veicoli in servizio di trasporto pubblico di linea; i) Altri segnali stabiliti dal regolamento.

Le strisce longitudinali possono essere continue o discontinue. Nel regolamento (Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada - d.P.R. 16 dicembre 1992, n. 495) sono stabilite norme per le forme, le dimensioni, i colori, i simboli e le caratteristiche dei segnali stradali orizzontali, nonché le loro modalità di applicazione.

La segnaletica orizzontale da realizzare sul tracciato stradale può impiegare materiali con formulazioni e tipologie applicative diverse ma conformi alla Linea guida **UNI/TR 11670**, al fine di soddisfare precise richieste comportamentali e prestazionali.

- I prodotti vernicianti da utilizzare sono distinti in tre livelli così di seguito riportati: a) Vernici a solvente per applicazioni provvisorie o per zone poco sollecitate; b) Termospazzati plastici per applicazioni di routine; c) Laminati elastoplastici o prodotti speciali per applicazioni in zone ad alta pericolosità.

Qualsiasi tipo di segnaletica orizzontale da realizzare deve essere conforme a quanto stabilito dal nuovo Codice della Strada d.lgs. n. 285 del 30/04/1992, dal Regolamento d'esecuzione e d'attuazione del nuovo codice della strada d.P.R. n. 495 del 16/12/1992, dal d.P.R. 16 settembre 1996 n. 610 e dai disegni esecutivi progettuali eventualmente allegati al presente Capitolato Speciale.

Per le specifiche relative alla tipologia di segnaletica orizzontale da porre in opera e alla sua ubicazione, si rimanda all'elaborato progettuale di dettaglio allegato al capitolato.

Caratteristiche dei materiali

I materiali da utilizzare per la segnaletica orizzontale sono classificati nel seguente modo:

A) Vernici

Possono essere di due tipi:

- 1) Idropitture con microsfere di vetro (UNI EN 1424) postspruzzate:

La vernice deve essere costituita da una miscela di resina e plastificanti, pigmenti e materiali riempitivi, il tutto contenuto in una sospensione a base d'acqua.

- 2) Pitture a freddo con microsfere di vetro premiscelate e postspruzzate:

La vernice deve essere costituita da una miscela di resine e plastificanti, da pigmenti e materiali riempitivi, da microsfere di vetro conforme alla norma UNI EN 1423, il tutto disperso in diluenti o solventi idonei.

B) Termoplastico:

Il materiale termoplastico deve essere costituito da una miscela di resine idrocarburiche sintetiche plastificate con olio minerale, da pigmenti ed aggregati, da microsfere di vetro, premiscelate e postspruzzate, da applicare a spruzzo e/o per estrusione a caldo.

C) Laminati elastoplastici:

- C.1 per applicazioni provvisorie;
- C.2 per applicazioni poco sollecitate;
- C.3 per applicazioni altamente sollecitate.

Prestazioni

Vengono di seguito definiti i requisiti, in base a quanto previsto dalla normativa UNI EN 1436, ai quali tutti i prodotti impiegati nei servizi di segnaletica orizzontale, devono ottemperare per tutta la loro vita funzionale.

Valori minori a quelli indicati dalla scheda tecnica, che deve essere prodotta dall'appaltatore prima dell'inizio della posa in opera, sono considerati insufficienti per il mantenimento degli standard di sicurezza previsti e comportano l'immediata sostituzione del materiale.

È facoltà del Direttore dei lavori, al fine di verificare i parametri prestazionali del materiale da porre in opera, richiedere all'appaltatore e/o eseguire per proprio conto dei provini della segnaletica.

Tali provini sono costituiti da lamierini metallici, delle dimensioni di cm 30 x 100, sui quali sarà posto in opera il materiale destinato alla segnaletica orizzontale.

Saranno eseguiti rilievi della visibilità notturna (valori RL), di derapaggio (SRT) e del colore (fattore). La segnaletica orizzontale, a partire dalla posa in opera, deve essere efficiente, per tutto il periodo della sua vita funzionale, sia in termini di visibilità notturna, sia di antiscivolosità.

Gli standard prestazionali richiesti sono:

- Colore;
- Visibilità notturna (retroreflessione);
- Resistenza al derapaggio;
- Tempo d'essiccazione.

COLORE

Il colore delle vernici da utilizzare per la segnaletica orizzontale viene definito mediante le coordinate di cromaticità riferita al diagramma colorimetrico standard CIE (ISO/CIE 10526-1999). I colori della segnaletica orizzontale devono rientrare, per tutta la durata della loro vita funzionale, all'interno dei valori indicati dalla normativa tecnica di cui sopra. La vernice dovrà essere omogenea, di consistenza liscia ed uniforme, non dovrà fare crosta né diventare gelatinosa od ispessirsi.

VISIBILITÀ NOTTURNA

La visibilità notturna della segnaletica orizzontale è determinata dall'illuminazione artificiale della segnaletica stessa e viene definita dal valore del coefficiente di luminanza retroriflessa R_L . Il valore minimo del coefficiente di luminanza retroriflessa R_L deve essere per i prodotti di segnaletica orizzontale di tipo A, B e C e per tutta la loro vita funzionale pari a:

Tipo di materiale	Coefficiente minimo di luminanza retroriflessa R_L * mcd * m ² * lux ⁻¹	Classe
Permanente		

A - B	Bianco	$R_L \geq 110$	R3 ^{a)}
A - B	Giallo	$R_L \geq 110$	R3 ^{a)}
C	Bianco	$R_L \geq 110$	R3 ^{a)}
Temporaneo			
A - B - C	Giallo	$R_L \geq 110$	R3 ^{a)}

RESISTENZA AL DERAPAGGIO (SRT)

La segnaletica orizzontale deve possedere tra le sue caratteristiche la resistenza allo slittamento, determinato dal contatto tra il pneumatico e il prodotto segnaletico in condizioni sfavorevoli.

Il valore minimo, rilevato secondo le metodologie standard, deve essere per i prodotti di segnaletica orizzontale di tipo A, B e C e per tutta la loro vita funzionale di:

Classe	Valore SRT minimo
S1	$SRT \geq 45$

TEMPO D'ESSICCAZIONE

La vernice applicata sulla superficie autostradale (manto bituminoso, manto bituminoso drenante, manto in conglomerato cementizio), alla temperatura dell'aria compresa tra +10°C e +40°C ed umidità relativa non superiore al 70%, deve asciugarsi entro 15 minuti dall'applicazione. Nel caso di termoplastico deve solidificarsi entro 30 secondi per lo spruzzato ed entro 180÷240 secondi per l'estruso.

Trascorso tale periodo di tempo la pittura non deve sporcare o scolorire sotto l'azione delle ruote gommate degli autoveicoli in transito.

Esecuzione

Le fasi di installazione, di disinstallazione e di rifacimento o manutenzione della segnaletica stradale, unitamente agli interventi eseguiti in emergenza, costituiscono attività lavorative comportanti un rischio derivante dall'interferenza con il traffico veicolare.

Per tale motivo tutte le operazioni dell'appaltatore dovranno essere eseguite nel pieno rispetto delle procedure e dei criteri minimi previsti dal Decreto ministeriale 22 gennaio 2019 e relativi allegati, con particolare attenzione a:

- Dotazioni delle squadre di intervento,
- Limitazioni operative legate a particolari condizioni ambientali
- Gestione operativa degli interventi
- Presegnalazione di inizio intervento
- Sbandieramento
- Regolamentazione del traffico con movieri
- Spostamento a piedi degli operatori
- Attraversamento a piedi delle carreggiate

- Presenza di veicoli operativi
- Entrata ed uscita dal cantiere
- Situazioni di emergenza
- Rimozione di ostacoli dalla carreggiata
- Segnalazione e delimitazione di cantieri fissi
- Segnalazione di interventi all'interno di gallerie

Segnaletica consigliata nel caso di intervento su strade aperte al traffico veicolare



Figura II 391 Art. 31

SEGNI ORIZZONTALI IN
RIFACIMENTO



Figura II 391c Art. 31

CORSIE A LARGHEZZA
RIDOTTA

Le superfici interessate dalla stesa della segnaletica orizzontale, dovranno essere preventivamente pulite accuratamente, in modo tale da essere liberate da ogni impurità in grado di nuocere all'adesione dei materiali impiegati. È vietata l'eliminazione di tracce d'olio o grasso per mezzo di solventi.

L'applicazione dei materiali deve avvenire su superfici asciutte e deve essere effettuata con mezzi meccanici idonei cercando inoltre di ridurre al minimo l'ingombro della carreggiata e quindi le limitazioni da imporre alla circolazione.

La posa in opera dei materiali per segnaletica orizzontale deve essere eseguita secondo i tracciati, le figure e le scritte preesistenti o stabiliti dal Direttore dei lavori. Comunque l'Appaltatore è tenuto

a propria cura e spese, a effettuare la rimozione e il rifacimento della segnaletica giudicata non regolarmente eseguita anche per quanto concerne la sua geometria (dimensioni, intervalli, allineamenti, ecc.).

I materiali devono avere un potere coprente uniforme e tale da non far trasparire, in nessun caso, il colore della sottostante pavimentazione.

L'appaltatore dovrà fornire, ove contemplato dal progetto e/o dalle indicazioni del Direttore dei lavori, nella giusta dimensione, quantità e posizione, l'inserito di catarifrangenti stradali inglobati nella segnaletica orizzontale (marker stradali o occhi di gatto) secondo i requisiti indicati dalla norma UNI EN 1463-1.

Le strisce in genere, così come tutta la segnaletica orizzontale, potranno essere di ripasso o di primo impianto; l'Impresa, ovunque sia necessario, effettuerà il preventivo tracciamento secondo le dimensioni che saranno precisate dalla Direzione lavori; tale tracciamento dovrà essere eseguito con attrezzature idonee e personale qualificato in modo da ottenere un risultato di stesa geometricamente a perfetta regola d'arte.

La cancellatura della segnaletica orizzontale, sia gratuita perché ad onere dell'Impresa che a pagamento, dovrà essere eseguita con sistemi approvati dalla Stazione appaltante.

Controlli

Le prove o controlli degli standard prestazionali dei materiali previsti ai sensi della norma UNI EN 1824 saranno effettuati al fine di verificare il mantenimento dei valori richiesti. Questi saranno eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore, e qualora questo non si presenti, l'avvenuta verifica sarà comunicata dal Direttore dei lavori, all'Appaltatore con espresso verbale che indichi i termini di riferimento del luogo in cui è stato effettuato il prelievo e/o la prova.

Tali verifiche saranno effettuate nella quantità che la Stazione Appaltante riterrà opportuna e come previsto dalle Appendici B, C e D alla norma UNI EN 1436 per i requisiti di colore, visibilità notturna e resistenza al derapaggio.

Le prove a cui saranno sottoposti i prodotti potranno essere eseguite in cantiere con l'ausilio di specifiche strumentazioni a insindacabile giudizio del Direttore dei lavori.

3.2.b Segnaletica verticale - Generalità

Ai sensi dell'articolo 39 del Nuovo Codice della Strada d.lgs. 30 aprile 1992 n. 285 e s.m.i. i segnali verticali si dividono nelle seguenti categorie:

- A) Segnali di pericolo: preavvisano l'esistenza di pericoli, ne indicano la natura e impongono ai conducenti di tenere un comportamento prudente;
- B) Segnali di prescrizione: rendono noti obblighi, divieti e limitazioni cui gli utenti della strada devono uniformarsi; si suddividono in: a) segnali di precedenza; b) segnali di divieto; c) segnali di obbligo;

C) Segnali di indicazione: hanno la funzione di fornire agli utenti della strada informazioni necessarie o utili per la guida e per la individuazione di località, itinerari, servizi ed impianti; si suddividono in:

- a) Segnali di preavviso;
- b) Segnali di direzione;
- c) Segnali di conferma;
- d) Segnali di identificazione strade;
- e) Segnali di itinerario;
- f) Segnali di località e centro abitato;
- g) Segnali di nome strada;
- h) Segnali turistici e di territorio;
- i) Altri segnali che danno informazioni necessarie per la guida dei veicoli;
- l) Altri segnali che indicano installazioni o servizi.

Il Regolamento del Codice della strada (d.P.R. 16/12/1992, n. 495) stabilisce forme, dimensioni, colori e simboli dei segnali stradali verticali e le loro modalità di impiego e di apposizione.

Le parti principali di cui si compone un impianto di segnaletica verticale sono: il plinto, il sostegno (palo), il segnale o il gruppo di segnali, ed in casi di impianto segnaletico più complesso, le paline per controventature (pali che sostengono l'impianto contro la forza del vento) le staffe di ancoraggio e la bulloneria.

I plinti di fondazione dovranno essere realizzati in conglomerato cementizio, ed avere dimensioni tali, calcolate in funzione della natura dei materiali di cui è composto il sottofondo su cui impiantare il palo di sostegno, da assicurarne la perfetta stabilità e perpendicolarità rispetto al piano di calpestio.

Le paline: realizzate in acciaio zincato a caldo, a sezione circolare, con spessore e diametro idonei e lunghezza proporzionata alla quantità di segnali da sostenere ed all'altezza dal piano di calpestio prevista dal Codice della Strada, dovranno essere dotati di dispositivo antirotazione (scanalatura per tutta la lunghezza del palo, che evita la rotazione del segnale), di apposito foro all'estremità inferiore per l'inserimento dello spinotto necessario all'ancoraggio del palo al plinto e tappo di chiusura all'estremità superiore.

Per le specifiche relative alla tipologia di segnaletica verticale da porre in opera e alla sua ubicazione, si rimanda all'elaborato progettuale di dettaglio allegato al capitolato.

Caratteristiche dei materiali

I materiali di segnaletica stradale verticale ed accessori oggetto della realizzazione dovranno essere rigorosamente conformi a tutti i requisiti tecnici e normativi (comprese le caratteristiche prestazionali, tipologie, dimensioni, misure, scritte, simboli e colori) di cui al Regolamento (UE) n. 305/2011, alla norma armonizzata UNI EN 12899-1, al d.P.R. 16/12/1992, n. 495 recante il "Regolamento di esecuzione ed attuazione del nuovo Codice della Strada" e alla Norma UNI 11480.

Tutti i materiali retroriflettenti costituenti la faccia a vista dei segnali verticali permanenti devono essere certificati e marcati CE ai sensi del Regolamento (UE) n.305/20111 e della norma europea UNI EN 12899-1.

Tutti i materiali retroriflettenti devono inoltre essere valutati ai sensi della Norma UNI 11480, al fine di verificarne la conformità delle prestazioni visive in condizioni diurne e stabilirne la rispondenza al livello prestazionale più idoneo, fra i tre definiti dalla norma: inferiore, base o superiore.

Nel caso di pellicole di classe 1 con “livello prestazionale inferiore”, corrispondenti a quelli già definiti a normale risposta luminosa, si dovrà avere un coefficiente di retroriflessione minimo iniziale R_A non inferiore ai valori riportati nel prospetto 3 della norma UNI 11480, e dovrà mantenere almeno il 50% dei suddetti valori per il periodo minimo di 7 anni di normale esposizione verticale all'esterno nelle condizioni medie ambientali d'uso. Fa eccezione la pellicola di colore arancio che deve mantenere i requisiti di cui sopra per almeno 3 anni. Nel caso di colori realizzati mediante stampa serigrafica, stampa digitale o applicazione di trasparenti protettivi autoadesivi ad intaglio, il coefficiente di retroriflessione non deve essere inferiore al 70% dei valori su menzionati. Tali materiali retroriflettenti possono essere usati solo limitatamente ai casi in cui ciò è consentito e ove sia prevista una vita utile del segnale stradale inferiore ai 10 anni, secondo quanto ribadito dalla Direttiva Ministeriale 4867/RU del 2013.

Le pellicole di classe 2 con “livello prestazionale base”, corrispondenti a quelli già definiti ad elevata risposta luminosa, dovranno avere un coefficiente di retroriflessione minimo iniziale R_A non inferiore ai valori riportati nel prospetto 4 della norma UNI 11480, e devono mantenere almeno l'80% dei suddetti valori per il periodo minimo di 10 anni di normale esposizione verticale all'esterno nelle condizioni medie ambientali d'uso. Fa eccezione la pellicola di colore arancio che deve mantenere i requisiti di cui sopra per almeno 3 anni. Nel caso di colori realizzati mediante stampa serigrafica, stampa digitale o applicazione di trasparenti protettivi autoadesivi ad intaglio, il coefficiente di retroriflessione non deve essere inferiore al 70% dei valori su menzionati.

Le pellicole di classe 2 con “livello prestazionale superiore”, corrispondenti a quelli già definiti ad altissima risposta luminosa, devono avere un coefficiente di retroriflessione minimo iniziale R_A non inferiore ai valori riportati nel prospetto 5 della norma UNI 11480, e devono mantenere almeno l'80% dei suddetti valori per il periodo minimo di 10 anni di normale esposizione verticale all'esterno nelle condizioni medie ambientali d'uso. Fa eccezione la pellicola di colore arancio che deve mantenere i requisiti di cui sopra per almeno 3 anni. Tali pellicole possono essere anche del tipo “fluoro-rifrangente”, cioè con più elevato fattore di luminanza e conseguentemente più elevata visibilità diurna, caratteristica utile in particolare per la segnaletica verticale temporanea. In questo caso il coefficiente di retroriflessione minimo iniziale R_A non deve essere inferiore ai valori riportati nel prospetto 6 della norma UNI 11480. Nel caso di colori realizzati mediante stampa serigrafica, stampa digitale o applicazione di trasparenti protettivi autoadesivi ad intaglio, il coefficiente di retroriflessione non deve essere inferiore al 70% dei valori su menzionati.

L'impiego delle pellicole rifrangenti ad elevata efficienza (classe 2) é obbligatorio nei casi in cui é esplicitamente previsto dal progetto e dal presente capitolato, e per i segnali: "dare precedenza", "fermarsi e dare precedenza", "dare precedenza a destra", "divieto di sorpasso", nonché per i segnali

permanenti di preavviso e di direzione. L'impiego di pellicole con tecnologia a microprismi è consentito qualora siano rispettate le caratteristiche prestazionali previste dalla norma UNI 11122.

I pannelli dei segnali ed i sostegni che caratterizzano le prestazioni strutturali e la costruzione dei segnali verticali permanenti devono soddisfare i requisiti di cui alla norma UNI 11480, in applicazione alla norma armonizzata UNI EN 12899-1.

I segnali stradali permanenti possono essere costruiti in acciaio, alluminio, plastica o negli altri materiali previsti dalla norma UNI EN 12899-1 purché conformi alle "**Prestazioni**" strutturali di seguito indicate.

In particolare il supporto dei segnali sarà realizzato in lamiera di alluminio semicrudo, puro al 99%, dello spessore di mm. 25/10 ricavandolo da elementi perfettamente piani, al fine di non provocare al segnale stradale incurvature intollerabili. La faccia del pannello, atta all'applicazione del messaggio, deve essere completamente liscia senza alcuna scanalatura o protuberanza ed esente da sbavature.

Supporti in lamiera

I segnali saranno costituiti in lamiera di ferro di prima scelta con spessore non inferiore a 10/10 di millimetro o in lamiera di alluminio semicrudo puro al 99% dello spessore non inferiore a 25/10 di millimetro (per dischi, triangoli, frecce e targhe di superficie compresa entro i 5 metri quadrati) e dello spessore di 30/10 di millimetro per targhe superiori ai 5 metri quadrati.

Rinforzo perimetrale

Ogni segnale dovrà essere rinforzato lungo il suo perimetro da una bordatura di irrigidimento realizzata a scatola dalle dimensioni non inferiori a centimetri 1,5;

Traverse di rinforzo e di collegamento

Qualora le dimensioni dei segnali superino la superficie di metri quadrati 1,50, i cartelli dovranno essere ulteriormente rinforzati con traverse di irrigidimento piegate ad U dello sviluppo di centimetri 15, saldate al cartello nella misura e della larghezza necessaria.

Traverse intelaiature

Dove necessario, sono prescritte per i cartelli di grandi dimensioni traverse in ferro zincate ad U di collegamento tra i vari sostegni.

Tali traverse dovranno essere complete di staffe ed attacchi a morsetto per il collegamento, con bulloni in acciaio zincato nella quantità necessaria, le dimensioni della sezione della traversa saranno di millimetri 50x23, spessore di millimetri 5, con la lunghezza prescritta per i singoli cartelli.

La zincatura delle traverse, delle staffe e degli attacchi dovrà essere conforme alle prescrizioni delle norme UNI EN 10244-1 e UNI EN 10244-2.

Qualora i segnali siano costituiti da due o più pannelli, congiunti, questi devono essere perfettamente accostati mediante angolari in alluminio, spessore millimetri 3, opportunamente forati e muniti di bulloncini in acciaio zincato sufficienti ad ottenere un perfetto assestamento dei lembi dei pannelli.

Per evitare forature, tutti i segnali dovranno essere muniti di attacchi standard (per l'adattamento ai sostegni in ferro tubolare diam. mm. 48, 60, 90), ottenuto mediante fissaggio elettrico sul retro

con profilo a "C", oppure ricavato (nel caso di cartelli rinforzati e composti di pannelli multipli) direttamente sulle traverse di rinforzo ad U.

Tali attacchi dovranno essere completati da opportune staffe con dispositivi antirotazione in acciaio zincato corredate di relativa bulloneria, anch'essa zincata.

SOSTEGNI

I sostegni per i segnali verticali, portali esclusi, saranno in ferro tubolare antirotazione (art. 82 d.P.R. n. 495/92) diametro mm. 60, 90 chiusi alla sommità, dovranno essere zincati a caldo conformemente alle norme UNI e ASTM.

Detti sostegni, comprese le staffe di ancoraggio del palo di basamento, non dovranno essere sottodimensionati, nemmeno in termini di peso (Kg/m).

I sostegni devono avere, nei casi di sezione circolare, un dispositivo inamovibile antirotazione del segnale rispetto al sostegno e del sostegno rispetto al terreno. La sezione del sostegno deve garantire la stabilità del segnale in condizione di sollecitazioni derivanti da fattori ambientali.

I sostegni, al pari dei supporti dei segnali stradali, devono essere adeguatamente protetti contro la corrosione. Previo parere della Direzione dei Lavori, il diametro inferiore sarà utilizzato per i cartelli triangolari, circolari e quadrati di superficie inferiore a metri quadrati 0,8, mentre il diametro maggiore sarà utilizzato per i cartelli a maggiore superficie. Il dimensionamento dei sostegni dei grandi cartelli e la loro eventuale controventatura dovrà essere approvato dalla Direzione dei Lavori previo studio e giustificazione tecnica.

Prestazioni

Tutti i segnali devono essere rispondenti ai tipi, dimensioni e misure prescritte dal Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada, alle Norme Tecniche sulle costruzioni ed in ogni caso alle norme in vigore al momento dell'esecuzione dei lavori.

Tutti i segnali circolari, triangolari, targhe, frecce, nonché i sostegni ed i relativi basamenti di fondazione dovranno essere costruiti e realizzati sotto la completa responsabilità della Ditta aggiudicataria, in modo tale da resistere alla forza esercitata dal vento alla velocità di almeno 150 Km/h.

I carichi statici e dinamici per la valutazione delle prestazioni meccaniche e strutturali, devono essere conformi a quanto definito dal punto 5.1 della norma UNI EN 12899-1, mediante l'utilizzo dei coefficienti specificati per i rispettivi materiali.

I valori minimi per le prestazioni strutturali devono essere conformi, per tutti i materiali utilizzati, a quelli previsti dalla UNI 11480 al punto 5.3, con le seguenti classi:

- Spinta del vento: Classe WL6 o WL7
- Carico dinamico da neve: Classe DSL1 (o DSL2 , DSL3 , DSL4)
- Carichi concentrati: Classe PL1
- Deformazioni Temporanee - Flessione: Classe TDB5
- Deformazioni Temporanee - Torsione: Non richiesta

Sono accettate classi migliorative per i valori minimi prestazionali elencati.

Le dimensioni dei segnali verticali di forma standard devono essere conformi a quanto previsto dall'art. 80, comma 1 del d.P.R. 16 dicembre 1992, n. 495; le dimensioni dei segnali verticali non standard devono essere conformi a quanto previsto dall'art. 80, comma 7 dello stesso decreto.

Le tolleranze ammissibili, rispetto alle misure nominali sono:

- Per la faccia a vista del segnale: $+1/-12$ mm, in conformità al punto 4.1. della UNI 11480;
- Per il pannello: $-1/+7$ mm, in conformità al punto 5.6 della UNI 11480.

Il raggio di curvatura non deve essere inferiore a 10 mm. Il bordo del pannello deve essere conforme al punto 5.9 della norma UNI 11480. Per motivi antinfortunistici il bordo del supporto non deve presentare pericoli di taglio. Il retro ed il bordo dei pannelli (ad eccezione di quelli in legno) devono essere realizzati con un colore neutro e opaco. I segnali non devono presentare perforazione della faccia a vista. Qualora realizzati in acciaio, alluminio o legno, devono avere una resistenza alla corrosione conforme al punto 5.10 della norma UNI 11480, con classe di resistenza SP1.

I fissaggi dei segnali e i sostegni devono essere conformi rispettivamente al par. 6 e al par. 7 della UNI 11480.

In particolare, i segnali - affinché siano conformi alle prescrizioni della UNI EN 12899-1, devono essere forniti provvisti di collari di aggancio per il sostegno aventi le stesse caratteristiche tecnicocostruttive e di disegno ovvero corrispondenti a quelli utilizzati nelle prove iniziali di tipo.

A tergo di ogni segnale dovranno essere indicati, a cura e spese del fornitore, una serie di iscrizioni che, globalmente, in conformità di quanto disposto al punto 7 dell'art. 77 del d.P.R. n. 495/92, non dovranno occupare una superficie maggiore di cmq. 200 ed indicare chiaramente:

- L'ente o l'amministrazione proprietari della strada;
- Il marchio della ditta che ha fabbricato il segnale;
- Il marchio della ditta che ha fornito o installato il segnale (non obbligatorio ma opportuno);
- L'anno di fabbricazione
- Gli estremi dell'ordinanza di apposizione

Marcatura CE

La marcatura CE deve essere apposta in modo visibile, leggibile e indelebile sul prodotto o su un'etichetta ad esso applicata. Se ciò fosse impossibile o ingiustificato a causa della natura del prodotto (e solo in questo caso), essa dovrà essere apposta sull'imballaggio o sui documenti di accompagnamento.

La marcatura CE dei segnali verticali permanenti deve avvenire secondo una delle modalità indicate al punto 5.5 della UNI 11480.

E' possibile utilizzare dei sostegni circolari, a sezione quadrata o rettangolare, che possiedano la marcatura CE ai sensi del Regolamento (UE) 305/2011 sulla base della norma UNI EN 12899-1.

Eventuali segnali temporanei non sono soggetti alla marcatura CE, ma l'utilizzo di pellicole retroriflettenti marcate CE è fortemente raccomandato.

Esecuzione

Le fasi di installazione, di disinstallazione e di rifacimento o manutenzione della segnaletica stradale, unitamente agli interventi eseguiti in emergenza, costituiscono attività lavorative comportanti un rischio derivante dall'interferenza con il traffico veicolare.

Per tale motivo tutte le operazioni dell'appaltatore dovranno essere eseguite nel pieno rispetto delle procedure e dei criteri minimi previsti dal Decreto ministeriale 22 gennaio 2019 e relativi allegati, con particolare attenzione a:

- Dotazioni delle squadre di intervento,
- Limitazioni operative legate a particolari condizioni ambientali
- Gestione operativa degli interventi
- Presegnalazione di inizio intervento
- Sbandieramento
- Regolamentazione del traffico con movieri
- Spostamento a piedi degli operatori
- Attraversamento a piedi delle carreggiate
- Presenza di veicoli operativi
- Entrata ed uscita dal cantiere
- Situazioni di emergenza
- Rimozione di ostacoli dalla carreggiata
- Segnalazione e delimitazione di cantieri fissi
- Segnalazione di interventi all'interno di gallerie

I segnali verticali sono installati, di norma, sul lato destro della strada. Possono essere ripetuti sul lato sinistro ovvero installati su isole spartitraffico o al di sopra della carreggiata, quando é necessario per motivi di sicurezza ovvero previsto dalle norme specifiche.

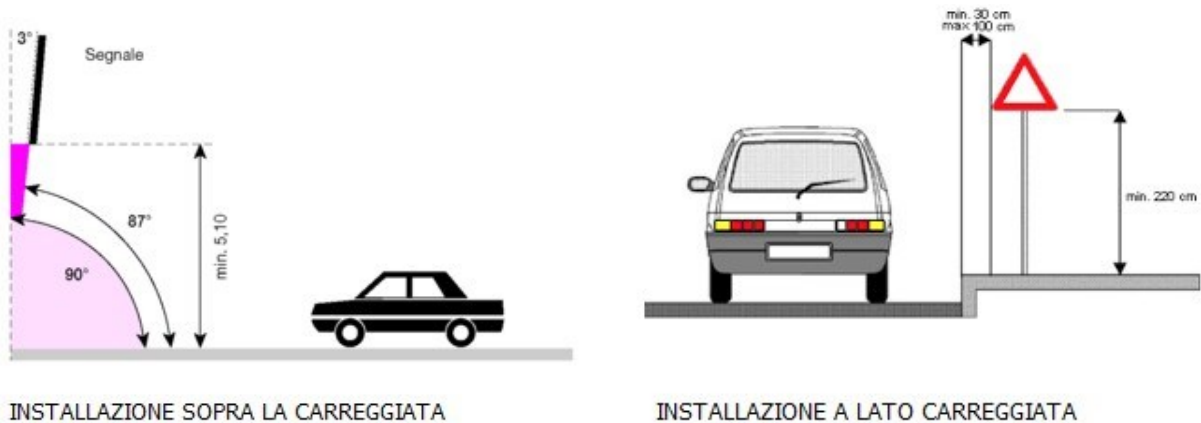
I segnali da ubicare sul lato della sede stradale (segnali laterali) devono avere il bordo verticale interno a distanza non inferiore a 0,30 m e non superiore a 1,00 m dal ciglio del marciapiede o dal bordo esterno della banchina (v. figura). Distanze inferiori, purché il segnale non sporga sulla carreggiata, sono ammesse in caso di limitazione di spazio.

I sostegni verticali dei segnali devono essere collocati a distanza non inferiore a 0,50 m dal ciglio del marciapiede o dal bordo esterno della banchina; in presenza di barriere i sostegni possono essere ubicati all'esterno e a ridosso delle barriere medesime, purché non si determinino sporgenze rispetto alle stesse. Per altezza dei segnali stradali dal suolo si intende l'altezza del bordo inferiore del cartello o del pannello integrativo più basso dal piano orizzontale tangente al punto più alto della carreggiata in quella sezione. Su tratte omogenee di strada i segnali devono essere posti, per quanto possibile, ad altezza uniforme.

L'altezza minima dei segnali laterali é di 0,60 m e la massima é di 2,20 m, ad eccezione di quelli mobili. Lungo le strade urbane, per particolari condizioni ambientali, i segnali possono essere posti ad altezza superiore e comunque non oltre 4,50 m. Tutti i segnali insistenti su marciapiedi o comunque su percorsi pedonali devono avere un'altezza minima di 2,20 m, ad eccezione delle lanterne semaforiche. I segnali collocati al di sopra della carreggiata devono avere un'altezza minima di 5,10 m, salvo nei casi di applicazione su manufatti di altezza inferiore ed avere un'altezza ed un'inclinazione rispetto al piano perpendicolare alla superficie stradale in funzione dell'andamento altimetrico della strada.

Per i segnali posti ad altezza di 5,10 m, detta inclinazione sulle strade pianeggianti è di 3° circa verso il lato da cui provengono i veicoli (v. figura).

Installazione segnaletica verticale



I segnali di prescrizione devono essere installati in corrispondenza o il più vicino possibile al punto in cui inizia la prescrizione. I segnali che indicano la fine del divieto o dell'obbligo devono essere installati in corrispondenza o il più vicino possibile al punto in cui cessa il divieto o l'obbligo stesso. In funzione delle caratteristiche del materiale impiegato, la disposizione del segnale deve essere tale da non dare luogo ad abbagliamento o a riduzione di leggibilità del segnale stesso.

Controlli

Le prove o controlli degli standard prestazionali dei materiali previsti saranno effettuati al fine di verificare il mantenimento dei valori richiesti. Questi saranno eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore, e qualora questo non si presenti, l'avvenuta verifica sarà comunicata dal Direttore dei lavori all'Appaltatore con espresso verbale che indichi i termini di riferimento del luogo in cui è stato effettuata la verifica e/o la prova.

Le prove a cui saranno sottoposti i prodotti potranno essere eseguite in cantiere con l'ausilio di specifiche strumentazioni a insindacabile giudizio del Direttore dei lavori.

I controlli tenderanno alla verifica dei seguenti dati e parametri essenziali per la segnaletica permanente:

- Certificazioni del fornitore e del produttore;
- Categoria del Segnale stradale tra quelle individuate dal Nuovo Codice della Strada;
- Materiale del supporto;
- Spessore del materiale [mm];
- Forma del segnale così come previsto dal titolo II del Nuovo Codice della Strada;
- Formato del segnale così come previsto dal titolo II del Nuovo Codice della Strada;
- Spinta del vento così come previsto dalla norma UNI EN 12899-1 prospetto 8;

- Carico dinamico della neve: parametro strutturale del segnale così come previsto dalla norma UNI EN 12899-1 prospetto 9;
- Carichi concentrati: parametro strutturale del pannello integrativo così come previsto dalla norma UNI EN 12899-1 prospetto 10;
- Deformazione temporanea massima (Flessione): parametro strutturale del segnale così come previsto dalla norma UNI EN 12899-1 prospetto 11;
- Deformazione temporanea massima (Torsione): parametro strutturale del segnale così come previsto dalla norma UNI EN 12899-1 prospetto 12;
- Classe rifrangenza pellicole dettata dalla normativa vigente;
- Iscrizione sul retro del supporto così come previsto dalla norma UNI EN 12899-1.

3.3 – Pavimentazioni in grigliato erboso

3.3.1 – Caratteristiche e limiti di accettazione

Per gli elementi grigliati in calcestruzzo vibrocompresso destinati a pavimentazioni erbose, le prove e i limiti di accettazione saranno quelli previsti dalla norma UNI EN 1338.

3.3.2 – Posa in opera

I grigliati erbosi devono essere posati su un supporto adeguatamente livellato e compattato.

Gli elementi costituenti e caratterizzanti la pavimentazione sono:

- il sottofondo;
- lo strato di allettamento o riporto di posa;
 - la pavimentazione in grigliato erboso;
 - gli eventuali manufatti di finitura (cordoli).

Sottofondo

Di norma lo spessore, il numero e le caratteristiche degli strati del sottofondo sono strettamente correlati alle caratteristiche geotecniche del terreno sottostante e ai carichi di esercizio derivanti dalla destinazione d'uso (aree pedonali o aree soggette a traffico leggero).

In ogni caso per pavimentazioni in grigliato erboso è consigliato un sottofondo costituito da misto granulare possibilmente miscelato con humus.

In assenza di pioggia, con un sottofondo siffatto, la vegetazione è in grado di mantenersi comunque rigogliosa.

E' importante prestare attenzione al grado di compattazione del sottofondo, per non ostacolare il naturale drenaggio dei materiali impiegati per tale strato.

Per applicazioni soggette a traffico veicolare, è raccomandato l'impiego di elementi di contenimento con funzione di ostacolare eventuali movimenti della pavimentazione.

Lo spessore del sottofondo varia a seconda della natura e delle condizioni del terreno sottostante, nonché del tipo di carico che dovrà sopportare la pavimentazione; mediamente uno spessore di 20-25 cm può considerarsi accettabile.

Sopra lo strato di sottofondo viene posato un manto di geotessile a filo continuo del peso di circa 150 g/mq avente funzione di migliorare il contenimento della sabbia di allettamento.

Strato di allettamento o riporto di posa

Il riporto di posa deve essere costituito da sabbia alluvionale o di frantumazione proveniente da materiali alluvionali o da materiali di cava con una buona resistenza geomeccanica. Sotto il profilo granulometrico deve presentare elementi con diametri non superiore a 8 mm e con passante, in peso, non inferiore al 70% al vaglio da 4 mm.

Lo strato di allettamento, di spessore compreso tra 3 cm e 5 cm, deve essere steso sul sottofondo adeguatamente compattato ed essere livellato. L'operazione di staggiatura non dovrà mai essere effettuata a temperature inferiori a 1° C.

Pavimentazione in grigliato erboso

Gli elementi grigliati vengono posati direttamente sul letto di sabbia livellato, le cavità e gli spazi tra i giunti vengono riempiti con materiale idoneo per consentire l'inerbimento, di spessore maggiore di circa 2-3 cm la superficie di utilizzo.

La pavimentazione infine viene compattata mediante impiego di opportune apparecchiature (piastre vibranti). Al fine di evitare rotture a flessione degli elementi grigliati, la pavimentazione potrà essere considerata agibile solo dopo tale operazione.

Per quanto riguarda la posa in opera su scarpate, pendii o sponde stradali, particolare attenzione deve essere posta al riporto di posa, che dovrà essere costituito da materiali drenanti e nello stesso tempo stabili in fase di realizzazione dell'intervento e di esercizio della pavimentazione.

In caso di pendenze elevate, è raccomandato l'impiego di elementi di contenimento o di ancoraggio al terreno.

3.3.3 – Semina del tappeto erboso

Per consentire la crescita della vegetazione, le cavità dovranno essere riempite preferibilmente con una miscela composta per il 50% da sabbia, per il 30% da torba e per il 20% da terriccio.

Per un rapido sviluppo del tappeto erboso sono particolarmente consigliati tutti i tipi di prato resistenti alla siccità.

Prima di effettuare la semina è consigliato irrigare abbondantemente a pioggia la pavimentazione.

Immediatamente dopo la semina è opportuno effettuare una concimazione e prevedere regolari innaffiature.

In presenza della giusta umidità il terriccio di riempimento delle cavità si abbassa di circa 1-1,5 cm, lasciando all'erba lo spazio necessario per svilupparsi, senza che questa venga danneggiata dal passaggio di pedoni, veicoli, ecc..

Al fine di non introdurre sollecitazioni meccaniche non tollerabili dal tipo di pavimentazione, in fase di riempimento e semina bisogna evitare l'uso di mezzi pesanti.

3.3.4 – Manutenzione

Le pavimentazioni in grigliato erboso sono estremamente durevoli e non necessitano di particolari manutenzioni nel corso del tempo.

Il tappeto erboso richiede una modesta manutenzione, che prevede qualche innaffiatura, la rasatura o il reintegro dell'erba ed eventuali concimazioni.

ALLEGATI MODELLI – CSA parte Tecnica

Modello con dichiarazione di “Avvenuta Verifica semestrale” dei saliscendi

(Su carta intestata dell’Impresa)

Spettabile
CITTA’ METROPOLITANA DI MILANO

OGGETTO: Accordo Quadro Lavori di Manutenzione Ordinaria e Straordinaria negli Edifici Scolastici metropolitani Quadriennio 2026-2029.

Contratto Attuativo n.

Lotto

DICHIARAZIONE DI VERIFICA DEI SERRAMENTI A SALISCENDI

(Art. 9.4 del Capitolato Speciale parte Tecnica Tecnico)

P R E S S O L ’ I S T I T U T O

.....

Con la presente si dichiara che nei seguenti giorni:

dal al

dal al

dal al

i Signori sotto indicati, collaboratori della Ditta

..... hanno eseguito la verifica dei serramenti saliscendi, come previsto dall’Art 9.4 del Disciplinare Tecnico Manutenzione:

Sig..... ;

Sig..... ;

Sig..... ;

Avendo esaminato l’intervento di verifica e di sistemazione effettuato dalla Ditta sopracitata e avendo rispettato quanto previsto dall’Art. 9.4 del Disciplinare Tecnico Manutenzione, si redige il presente verbale che, previa lettura e conferma, viene sottoscritto dalle parti intervenute nelle rispettive qualità.

.....,.....

L'IMPRESA ESECUTRICE

Sig ;

Sig ;

Sig

Visto:

IL DIRIGENTE SCOLASTICO

.....

(*Prof*)

Allegati:

- ▶ Si allegano planimetrie dell'Istituto con evidenziato i serramenti verificati.

ELENCHI ISTITUTI SCOLASTICI

ALLEGATO - Capitolato Speciale Parte Tecnica

Elenco degli Istituti nei quali sono presenti pareti divisorie mobili

PR.	TIPO	ISTITUTO	INDIRIZZO	CAP	COMUNE	NOTE
1	I.T.S.O.S.	MARIE CURIE	Via Masaccio, 4	20063	CERNUSCO S/N.	
2	I.P.S.C.T.	CS COLOGNO M.SE - FALCK Succ	Via Leonardo da Vinci, 4	20093	COLOGNO M.SE	
3	I.I.S.	CS COLOGNO M.SE - LEONARDO DA VINCI - VICO	Via Leonardo da Vinci, 4	20093	COLOGNO M.SE	
4	I.I.S.	MACHIAVELLI-Loc. Malaspina	Via Rivoltana, 93/b	20096	PIOLTELLO	
5	I.I.S.	MACHIAVELLI Succ	Via Milano, 1/A	20096	PIOLTELLO	
6	I.I.S.	SCHIAPARELLI-GRAMSCI Succ	Via Milano, 1/A	20096	PIOLTELLO	
7	I.T.C.	NIZZOLA	Via Pietro Nenni, 10	20056	TREZZO SULL'ADDA	

PR.	TIPO	ISTITUTO	INDIRIZZO	CAP	COMUNE	NOTE
1	I.T.C.	CS BOLLATE - ERASMO DA ROTTERDAM	Via Varalli, 24	20021	BOLLATE	NR. 2
2	I.T.C.	CS BOLLATE - LEVI	Via Varalli, 20	20021	BOLLATE	
3	I.T.I.	C.S. PARCO NORD - CARTESIO	Via Gorki, 100	20092	CINISELLO B.MO	NR. 2
4	I.I.S.	C.S. PARCO NORD - MONTALE	Via Gorki, 100	20092	CINISELLO B.MO	
5	L.S.	C.S.PARCO NORD - CASIRAGHI	Via Gorki, 100	20092	CINISELLO B.MO	
6	I.I.S.	GADDA	Via Leonardo da Vinci, 18	20037	PADERNO D.NO	

PR.	TIPO	ISTITUTO	INDIRIZZO	CAP	COMUNE	NOTE
1	I.I.S.	BACHELET	Via Stignani, 63/65	20081	ABBIATEGRASSO	
2	L.S.	BRAMANTE	Via Trieste, 70	20013	MAGENTA	
3	L.A.	BOCCIONI	Piazz.le Arduino, 4	20149	MILANO	
4	I.T.I.S.	CS MILANO 18 - MARIE CURIE - SRAFFA	Via F.lli Zoia, 130	20153	MILANO	
5	L.S.	MARCONI	Via dei Narcisi, 51	20147	MILANO	
6	I.I.S.	ALESSANDRINI	Via Zara, 23/C	21013	VITTUONE	

PR.	TIPO	ISTITUTO	INDIRIZZO	CAP	COMUNE	NOTE
1	I.I.S.	TORNO	P.le Don Milani,1	20022	CASTANO PRIMO	
2	I.I.S.	LAGRANGE	Via Litta Modignani,65	20161	MILANO	
3	I.I.S.	PARETO	Via Litta Modignani, 55	20161	MILANO	
4	L.S.	VOLTA	Via B. Marcello, 7	20124	MILANO	

PR.	TIPO	ISTITUTO	INDIRIZZO	CAP	COMUNE	NOTE
1	I.T.I.	FELTRINELLI	Piazza Tito Lucrezio Caro, 8	20136	MILANO	
2	I.T.S.O.S.	STEINER	Via S. Dionigi, 36	20139	MILANO	
3	I.I.S.	CALVINO	Via G.Rossa,4	20089	ROZZANO	

ALLEGATO - Capitolato Speciale Parte tecnica

Elenco degli Istituti nei quali sono presenti impianti di sollevamento acque

LOTTO FUNZIONALE 1 - EDIFICI SCOLASTICI ZONA A

PR.	TIPO	ISTITUTO	INDIRIZZO	CAP	COMUNE	NOTE
1	I.T.S.O.S.	MARIE CURIE	Via Masaccio, 4	20063	CERNUSCO S/N.	
2	C.S.	CS RESIDENCE*	Via Andrea Doria, 2	20092	CINISELLO B.MO	
3	I.P.S.C.T.	FALCK Succ	Via G. Di Vittorio, 1	20092	CINISELLO B.MO	
4	I.P.S.C.T.	CS COLOGNO M.SE - FALCK Succ	Via Leonardo da Vinci, 4	20093	COLOGNO M.SE	
5	I.I.S.	CS COLOGNO M.SE - LEONARDO DA VINCI - VICO	Via Leonardo da Vinci, 4	20093	COLOGNO M.SE	
6	I.P.I.A.	DI CERNUSCO - MAJORANA Succ	V.le Germania, 34	20010	MELZO	
7	L.S.	GIORDANO BRUNO	V.le Svezia, 4	20010	MELZO	
8	I.T.I.	MOLINARI	Via per Crescenzago, 110	20132	MILANO	
9	I.I.S.	MAXWELL	Via Don Calabria, 2	20132	MILANO	
10	I.I.S.	MACHIAVELLI-Loc. Malaspina	Via Rivoltana, 93/b	20096	PIOLTELLO	
11	I.M.	ERASMO DA ROTTERDAM	V.le Italia, 409	20099	SESTO S. G.	
12	I.P.S.C.T.	FALCK	Via Balilla, 50	20099	SESTO S. G.	
PR.	TIPO	ISTITUTO	INDIRIZZO	CAP	COMUNE	NOTE
1	I.T.C.	CS BOLLATE - ERASMO DA ROTTERDAM	Via Varalli, 24	20021	BOLLATE	
2	I.T.C.	CS BOLLATE - LEVI	Via Varalli, 20	20021	BOLLATE	
3	I.T.I.	C.S. PARCO NORD - CARTESIO	Via Gorki, 100	20092	CINISELLO B.MO	
4	I.I.S.	C.S. PARCO NORD - MONTALE	Via Gorki, 100	20092	CINISELLO B.MO	
5	L.S.	C.S.PARCO NORD - CASIRAGHI	Via Gorki, 100	20092	CINISELLO B.MO	
6	I.I.S.	GADDA	Via Leonardo da Vinci, 18	20037	PADERNO D.NO	
PR.	TIPO	ISTITUTO	INDIRIZZO	CAP	COMUNE	NOTE
1	L.S.	BRAMANTE	Via Trieste, 70	20013	MAGENTA	
2	I.I.S.	EINAUDI Succ	Via Novara, 107 - 113	21014	MAGENTA	
3	L.C.	QUASIMODO	Via Volta, 25	21013	MAGENTA	
4	I.I.S.	CS PUECHER - ALLENDE	Via Dini, 7	20141	MILANO	
5	I.T.I.	CS PUECHER - TORRICELLI	Via Dini, 7	20141	MILANO	
6	I.I.S.	CS PUECHER - VARALLI	Via Dini, 7	20141	MILANO	
7	L.A.	BOCCIONI	Piazz.le Arduino, 4	20149	MILANO	
8	I.I.S.	CS GALLARATESE - CARDANO	Via Natta, 11	20151	MILANO	
9	I.T.T.	CS GALLARATESE - GENTILESCHI	Via Natta, 11	20151	MILANO	
10	I.T.I.S.	CS MILANO 18 - MARIE CURIE - SRAFFA	Via F.lli Zoia, 130	20153	MILANO	
11	I.I.S.	FRISI	Via Otranto, 1	20157	MILANO	
12	L.S.	LEONARDO DA VINCI	Via Respighi, 5	20122	MILANO	
13	L.S.	MARCONI	Via dei Narcisi, 51	20147	MILANO	
14	L.S.	MARCONI Succ	Via Ugo da Pisa, 5/2	20147	MILANO	
15	I.I.S.	ORIANI - MAZZINI Succ	Via Ugo da Pisa, 5/2	20147	MILANO	
16	I.P.S.A.R.	PORTA	Via Uruguay, 26/2-26/3	20151	MILANO	
17	I.I.S.	ALESSANDRINI	Via Zara, 23/C	21013	VITTUONE	
PR.	TIPO	ISTITUTO	INDIRIZZO	CAP	COMUNE	NOTE
1	I.I.S.	TORNO	P.le Don Milani,1	20022	CASTANO PRIMO	
2	I.I.S.	BERNOCCHI	Via Bernocchi,6	20025	LEGNANO	

3	I.I.S.	BERNOCCHI	Via Calini,	20025	LEGNANO	
4	I.I.S.	BERNOCCHI	Via Diaz,2	20025	LEGNANO	
5	I.I.S.	DELL'ACQUA	Via Calini,	20025	LEGNANO	
6	I.I.S.	DELL'ACQUA	Via Bernocchi, 1	20025	LEGNANO	
7	L.A.	CARAVAGGIO	Via Prinetti, 47	20127	MILANO	
8	I.I.S.	CATERINA DA SIENA	Viale Lombardia, 89	20131	MILANO	
9	I.I.S.	GALILEI	Via A. Paravia, 31	20148	MILANO	

File: Allegato 11 Elenco Edifici Scolastici Impianti pompe sollevamento Dic 2016.xls

ALLEGATO - Capitolato Speciale Parte tecnica

Elenco degli Istituti nei quali sono presenti impianti di sollevamento acque

10	I.I.S.	GALILEI - LUXEMBURG Succ FUNZIONALE 1	LOTTO- EDIFICI SCOL Via degli Ulivi, 6	STI ₂₀₁₅₂	MI ZONA MILANO	
11	I.I.S.	LAGRANGE	Via Litta Modignani,65	20161	MILANO	
12	I.T.T.	PASOLINI	Via Bistolfi, 15	20134	MILANO	
13	L.S.	VITTORINI	Via M. Donati, 5/7	20146	MILANO	
14	L.S.	VOLTA	Via B. Marcello, 7	20124	MILANO	
15	IIS	PARETO	Via Litta Modignani,65	20161	MILANO	
16	I.I.S.	CS PARABIAGO - MAGGIOLINI	Via Spagliardi, 19	20015	PARABIAGO	
PR.	TIPO	ISTITUTO	INDIRIZZO	CAP	COMUNE	NOTE
1	I.I.S.	CS CORSICO - FALCONE-RIGHI	V.le Italia, 22/24	20094	CORSICO	
2	L.S.	CS CORSICO - VICO	V.le Italia, 26	20094	CORSICO	
3	I.I.S.	GALVANI	Via Gatti, 14	20162	MILANO	
4	I.I.S.	RUSSELL	Via Gatti, 16	20162	MILANO	

**LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E STRAORDINARIA
NEGLI EDIFICI SCOLASTICI METROPOLITANI DI SECONDO GRADO
DELLA CITTA' METROPOLITANA DI MILANO
PER IL QUADRIENNIO 2026-2029
ALLEGATO - Capitolato Speciale Parte Tecnica**

Elenco degli Istituti nei quali è stata rilevata la presenza di amianto

PR.	TIPO	ISTITUTO	INDIRIZZO	COMUNE	NOTE
1	I.P.I.A.	DI CERNUSCO - MAJORANA	Via Volta, 11	CERNUSCO S/N.	
2	I.T.S.O.S.	MARIE CURIE	Via Masaccio, 4	CERNUSCO S/N.	
3	I.P.S.C.T.	FALCK Succ	Via G. Di Vittorio, 1	CINISELLO B.MO	
4	I.T.C.G.P.A.	ARGENTIA	Via Adda, 2	GORGONZOLA	
5	I.T.I.	MARCONI	Via Adda, 1	GORGONZOLA	
6	I.I.S.	BELLISARIO	Str. Padana Superiore, 24	INZAGO	
7	I.T.I.	_MOLINARI	Via per Crescenzago, 110	MILANO	
8	I.P.S.A.R.	VESPUCCI	Via Valvassori Peroni, 8	MILANO	
PR.	TIPO	ISTITUTO	INDIRIZZO	COMUNE	
1	L.S.	FALCONE G. - BORSELLINO P.	Via Matteotti, 29	ARESE (Valera)	
2	I.I.S.	RUSSELL B. - FONTANA L. (ex Boccioni)	Via S. Allende, 2	ARESE (Valera)	
3	L.A.S.	.BRERA Succ	Via Papa Gregorio XIV	MILANO	
4	I.I.S.	.CATTANEO	Piazza Vetra, 9		
5	L.C.	PARINI	Via Goito, 4	MILANO	
7	I.I.S.	GADDA	Via Leonardo da Vinci, 18	PADERNO D.NO	
8	I.T.C.	MATTEI	Via Padre Vaiani, 18	RHO	
9	L.C.-I.M.	REBORA	Via Papa Giovanni XXIII	RHO	
PR.	TIPO	ISTITUTO	INDIRIZZO	COMUNE	
1	I.I.S.	BACHELET	Via Stignani, 63/65	ABBIATEGRASSO	
2	L.C.	QUASIMODO Succ	Via Colombo, 16/18	MAGENTA	
3	I.T.I.	CONTI Succ	Via Betti, 56	MILANO	
4	L.A.	BOCCIONI	Piazz.le Arduino, 4	MILANO	

5	I.T.I.S.	CS MILANO 18 - MARIE CURIE - SRAFFA	Via F.lli Zoia, 130	MILANO	
6	I.I.S.	ORIANI - MAZZINI Succ	Via Ugo da Pisa, 5/2	MILANO	

File: AllegatoElenco Edifici Scolastici con presenza Amianto AQ 2026-2029.xls

**LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E STRAORDINARIA
NEGLI EDIFICI SCOLASTICI METROPOLITANI DI SECONDO GRADO
DELLA CITTA' METROPOLITANA DI MILANO
PER IL QUADRIENNIO 2026-2029
ALLEGATO - Capitolato Speciale Parte Tecnica**

Elenco degli Istituti nei quali è stata rilevata la presenza di amianto

PR.	TIPO	ISTITUTO	INDIRIZZO	COMUNE	
1	L.S.	LICEO D'ARCONATE ED EUROPA	Piazza San Carlo,	ARCONATE	
2	I.I.S.	BERNOCCHI	Via Bernocchi,6	LEGNANO	
3	I.I.S.	BERNOCCHI	Via Diaz,2	LEGNANO	
4	I.I.S.	DELL'ACQUA	Via Bernocchi, 1	LEGNANO	
5	I.I.S.	GALILEI	Via A. Paravia, 31	MILANO	
6	I.I.S.	PARETO	Via Litta Modignani, 55	MILANO	
7	I.I.S.	CS PARABIAGO - MAGGIOLINI	Via Spagliardi, 19	PARABIAGO	
PR.	TIPO	ISTITUTO	INDIRIZZO	COMUNE	
1	L.S.	DONATELLI Succ	Via A. Corti, 16	MILANO	
2	I.I.S.	GALVANI	Via Gatti, 14	MILANO	
3	I.I.S.	GIORGI	Viale Liguria, 21	MILANO	
4	I.I.S.	RUSSELL	Via Gatti, 16	MILANO	
5	I.M.	VIRGILIO	Piazza Ascoli, 2	MILANO	



Città
metropolitana
di Milano

CITTA' METROPOLITANA DI MILANO

Città metropolitana di Milano - Via Vivaio, 1 - 20122 Milano - P.I. 08911820960

AREA INFRASTRUTTURE

SETTORE PROGRAMMAZIONE ED EDILIZIA SCOLASTICA

Viale Piceno 60- 20129 MILANO - Tel 02/7740.1

LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E STRAORDINARIA NEGLI EDIFICI SCOLASTICI METROPOLITANI/ DI SECONDO GRADO DELLA CITTA' METROPOLITANA DI MILANO PER IL QUADRIENNIO 20262029. LOTTO N.

FINANZIATO DA – CUI.....

Progetto esecutivo approvato con

Progettista:

Direttore dei lavori:

Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione:

Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione:

Durata stimata lavori:gg Notifica preliminare in data.....

Responsabile unico del procedimento: Direttore del Settore:

IMPORTO DEL PROGETTO (totale):

IMPORTO LAVORI A BASE D'APPALTO:

DI CUI COSTI DELLA SICUREZZA:

IMPORTO DEL CONTRATTO:

Determina di Affidamento Raccolta Generale nr.

Contratto Attuativo n. prot. n.delFasc. nr.

Impresa esecutrice:..... con sede legale in via n.,

Direttore tecnico del cantiere: Geom. :

subappaltatori:	per i lavori di		Importo lavori subappaltati
	categoria	Descrizione	In Euro

Inizio dei lavori con fine lavori prevista il

Home / Ordine OR07555P

Completa ordine

Istituto:	IIS A. Bernocchi	C. S.:	[CS_024] Via Bernocchi, 1; Via Bernocchi, 6; Via Diaz, 2 - Legnano
Contratto:	Edilizia zona D - Accordo Quadro 2025-Contratto attuativo n° 1 (EDILIZIA)	Importo residuo di rcelesti:	319.566,59 (escluso il presente ordine)

Costo stimato:

0,00

CSE:

Gabriele DONATI

Valutazione CSE richiesta

Valutazione CSE NON richiesta

Tempo max intervento:

Numero di giorni entro cui devono cominciare i lavori

Urgenza:

Standard

Approvazione RUP richiesta

Approvazione RUP NON richiesta

Descrizione ordine

Restano 500 di 500

Segnalazioni associate

Allegati

Segnalazioni associate all'ordine					
CIP	Elemento	Localizzazione	Piano	Guasto	
SE31825G	Sanitari- >lavandino- >tubazioni	Tipo Locale: PALESTRA Palestra Via Milano	PIANO TERRA	Rotte Perdita lavandino Viene segnalato dalla ditta che si occupa dell'impianto di riscaldamento una perdita consistente in bagno. Si allega video	Cambia Elimina

aggiungi codice



[Annulla ordine](#)

[Conferma ordine](#)

[Salva](#)

[Home](#) / [Nuovo ordine](#)

NUOVO ORDINE

Autonomia scolastica

[MIIS09700T] IIS A. Bernocchi

Complesso scolastico

[CS_024] Via Bernocchi, 1; Via Bernocchi, 6; Via Diaz, 2 - Legnano

Contratto

Edilizia zona D - Accordo Quadro 2025- Contratto attuativo n°1

Segnalazioni in attesa di ordine						
sel.	CIP	Elemento	Localizzazione	Piano	Guasto	
<input checked="" type="checkbox"/>	SE31825G	Sanitari->lavandino->tubazioni	Tipo Locale: PALESTRA Palestra Via Milano	PIANO TERRA	Rotte	Dettagli

aggiungi codice

+

Avanti