



Regione Lombardia
Città Metropolitana di Milano

R

Comune di
SAN DONATO MILANESE

SCUOLA PRIMARIA "MARTIN LUTHER KING"
VIA DI VITTORIO, 48 - RIQUALIFICAZIONE
ENERGETICA, ADEGUAMENTO ANTISISMICO
IMMOBILE E MANUTENZIONE STRAORDINARIA
AREE ESTERNE - CUP J53C24001080004

Doc CSA T

PROGETTO ESECUTIVO

SCALA: -

DATA: **04/2025**

COM. AS2417

REV. **01-06/25**

FILE:

**CAPITOLATO SPECIALE
D'APPALTO
NORME TECNICHE**

Progetto:

AS32

Studio Tecnico Associato

Arch. A. Vergnano - Ing. A. Camelliti - Arch. S. Arena - Arch. M.R. Matera

Corso Peschiera 136, 10138 Torino

C.F./P. IVA 10678860015

Tel 011 0361986 Fax 011 0361987 PEC studio.as32@legalmail.it

Responsabile Unico del Progetto: **Geom. Riccardo Fronzuti**

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

NORME TECNICHE

Specificazione delle prescrizioni tecniche e prestazionali degli elementi del progetto

INDICE

1.	PREMESSA E ORGANIZZAZIONE DEL DOCUMENTO.....	2
2.	DESCRIZIONE SINTETICA DELLE OPERE.....	2
3.	PRESCRIZIONI GENERALI.....	2
4.	RESPONSABILITA' ED OBBLIGHI DELL'APPALTATORE PER DIFETTI DA COSTRUZIONE.....	3
5.	LAVORAZIONI E ATTIVITA'	4
6.	MATERIALI E CONFORMITA' AI CAM	4
7.	ULTERIORI CLAUSOLE CONTRATTUALI DEFINITE DAI CAM	7
8.	PROVE E CONTROLLI IN CORSO D'OPERA	8
9.	MANODOPERA.....	8
10.	NOLEGGI	9
11.	TRASPORTI	9
12.	ATTREZZATURE, APPRESTAMENTI, SPESE GENERALI A CARICO DELL'APPALTATORE.....	9
13.	VERIFICA DEI RILIEVI E TRACCIAMENTI	9
14.	RIFIUTI DA DEMOLIZIONE E RIMOZIONE	10
15.	MATERIALI PROVENIENTI DALLE ESCAVAZIONI.....	11
16.	CONFERIMENTO A IMPIANTO DI RECUPERO/SMALTIMENTO AUTORIZZATO.....	11
17.	SCAVI, RINTERRI E RILEVATI.....	12
18.	DEMOLIZIONI E RIMOZIONI.....	17
19.	MURATURE E TAVOLATI.....	25
20.	INTONACI.....	28
21.	ISOLAMENTI TERMOACUSTICI.....	31
22.	MANTI E LATTONERIE	39
23.	IMPERMEABILIZZAZIONI	42
24.	SERRAMENTI ESTERNI	46
25.	SERRAMENTI INTERNI E OPERE DA FALEGNAME	55
26.	OPERE DA VETRAIO	60
27.	OPERE DA FABBRO.....	63
28.	OPERE DA DECORATORE	67
29.	SISTEMAZIONI ESTERNE E OPERE IN PIETRA	72
30.	PRESCRIZIONI SULLE OPERE IN CALCESTRUZZO.....	79
31.	PRESCRIZIONI SULLE OPERE SOGGETTE A DEPOSITO STRUTTURALE	81
32.	PRESCRIZIONI SULLE OPERE IMPIANTISTICHE ACCESSORIE.....	81
33.	ASSISTENZE MURARIE AGLI IMPIANTI.....	82
34.	PULIZIA FINALE APPROFONDITA	82

1. PREMESSA E ORGANIZZAZIONE DEL DOCUMENTO

Il presente **Capitolato speciale d'appalto – norme tecniche** (nel seguito **CSA T**), redatto ai sensi dell'Allegato I.7, Sezione III, art. 32, comma 3, lettera b) del D.Lgs. 36/2023 (Codice), contiene le prescrizioni tecniche da applicare all'oggetto del contratto, le modalità di esecuzione e le norme di misurazione di ogni lavorazione, i requisiti di accettazione di materiali e componenti, le specifiche di prestazione e le modalità di prova nonché, ove necessario ed in relazione alle caratteristiche dell'intervento, l'ordine da tenersi nello svolgimento di specifiche lavorazioni; nel caso in cui il progetto comprenda l'impiego di componenti prefabbricati, precisa le caratteristiche principali, descrittive e prestazionali, la documentazione da presentare in ordine all'omologazione e all'esito di prove di laboratorio nonché le modalità di approvazione da parte del direttore dei lavori, sentito il progettista, per assicurarne la rispondenza alle scelte progettuali.

2. DESCRIZIONE SINTETICA DELLE OPERE

In continuità con i contenuti del *progetto esecutivo* approvato con Determinazione G.C. n. 103 del 18/03/2021, in sintesi il progetto prevede:

- interventi di efficientamento energetico dell'involucro edilizio mediante la coibentazione delle pareti perimetrali con posa di sistema ETICS in pannelli di lana di roccia da 14 cm, certificati in euroclasse A1 di reazione al fuoco ai sensi della norma UNI EN 13501, finiti con intonaco minerale armato;
- interventi di efficientamento energetico dell'involucro edilizio mediante la sostituzione dei serramenti esterni non nuovi infissi a TT in alluminio verniciato e specchiature basso emissive a doppia camera (triplo vetro) con lastra di sicurezza interna ed esterna, certificate 1B1 ai sensi UNI 12600, con sistema di apertura ad, ad anta/e battente/i, ad anta e ribalta e a vasistas (compresa la motorizzazione dei serramenti della palestra non manovrabili manualmente); fattore solare (g) ≤ 0.35 (escluso serramenti esterni prospicienti il fronte nord);
- interventi di efficientamento energetico dell'involucro edilizio mediante l'installazione su tutti i serramenti con esposizione da Est a Ovest, passando da Sud, di sistemi oscuranti costituiti da persiane a lamelle tipo *raffstore*;
- sostituzione di tre porte antincendio interne all'edificio;
- sostituzione di visiva e invetriata interna (a servizio rispettivamente del locale "attesa" presso l'ingresso e del box bidelleria interno) con nuovi infissi a TT in alluminio verniciato e specchiature con vetro di sicurezza;
- ripristino delle scale esterne in muratura fortemente degradate mediante riqualificazione dei rivestimenti lapidei in beola grigia, rifacimento delle impermeabilizzazioni e degli strati di finitura in intonaco degradati, compresa tinteggiatura silossanica;
- realizzazione di nuove tettoie leggere in carpenteria metallica zincata a caldo e verniciata "in officina" per proteggere dalle intemperie le scale esterne di cui al punto precedente; con manto in pannelli sandwich a profilo esterno grecato, con strato interno in lana minerale;
- sistemazione e messa in sicurezza delle aree esterne mediante nuove pavimentazioni in getto cementizio corazzato al quarzo, armato e colorato, per i camminamenti esterni pedonali ed estensione delle aree verdi sul fronte ovest della scuola, con riporto di terreno vegetale e formazione di prato in corrispondenza delle principali essenze arboree e risolvere il problema delle radici affioranti;
- interventi puntuali di manutenzione e ripristino (rifacimento recinzioni e cancelli interni, nuove scalette esterne in acciaio zincato a caldo, ripristino di porzioni di pavimenti in pietra, sistemazione di pozzetti, griglie e caditoie, etc.);
- rifacimento completo degli impianti elettrici e speciali a servizio dei locali delle associazioni collocati al di sotto della palestra, ad esclusione degli impianti IRAI, dell'illuminazione di sicurezza e dei quadri elettrici.

Per la definizione puntuale delle opere e dei relativi requisiti prestazionali si rimanda alla restante documentazione tecnica del *progetto esecutivo*.

3. PRESCRIZIONI GENERALI

La presente sezione include l'individuazione e la descrizione degli elementi necessari per una compiuta definizione tecnica ed economica dell'oggetto dell'appalto, anche a integrazione degli aspetti non pienamente deducibili dagli elaborati grafici del progetto. L'insieme di tali elementi, individuati e ordinati secondo un criterio tecnologico-operativo, è da intendersi non esaustivo degli obblighi dell'appaltatore. L'appalto infatti include e compensa con il suo prezzo a corpo globale, non soltanto la realizzazione degli elementi tecnico-operativi oggetto dell'appalto, così come elencati e descritti nel presente capitolato, ma anche tutti gli altri oneri e obblighi e quant'altro indicato nel Contratto e negli altri documenti allegati dell'Appalto.

Le descrizioni seguenti completano e integrano le indicazioni fornite dagli elaborati grafici e dalle relative legende, elenco materiali e altri elaborati di progetto: tutto quanto in esse indicato costituisce obbligo e onere minimo assunto senza riserva alcuna dall'Appaltatore e interamente compensato con il prezzo a corpo globale dell'appalto.

Le tipologie edilizie e/o costruttive, descritte e rappresentate negli elaborati del progetto, non potranno essere arbitrariamente variate dall'Appaltatore, il quale, tuttavia, nel condurre i lavori, sceglierà a sua esclusiva cura e giudizio i mezzi d'opera, le modalità operative, i processi costruttivi, di installazione e di assemblaggio che riterrà più idonei, realizzando le opere di cui al presente documento così come definite dai documenti progettuali, e conseguendo la qualità descritta e voluta dagli stessi.

Tutte le opere oggetto del presente appalto si intendono comprensive di ogni onere e parte accessoria, e date in opera completamente finite.

L'Appaltatore nella scelta dei mezzi, delle modalità operative, dei processi di costruzione, di installazione ed assemblaggio non potrà accampare eccezione alcuna, qualora, in sede di verifica, non fosse conseguita la qualità richiesta dalle opere costruite.

L'Appaltatore dovrà identificare e pianificare le scelte e dovrà assicurare che le modalità assunte siano attuate in condizioni controllate. A tal fine l'Appaltatore dovrà predisporre istruzioni operative che definiscano le modalità di costruzione, le procedure di lavorazione, l'utilizzo di adatte apparecchiature di costruzione, installazione ed assemblaggio, l'osservanza e la conformità alle norme e/o codici guida di riferimento, ed i livelli di lavorazione; quanto sopra, ove utile, anche mediante campioni rappresentativi.

Tali disposizioni scritte dovranno essere elaborate sulla base delle UNI-EN ISO 9001:2000 e dovranno essere sottoposte all'attenzione della Direzione Lavori per approvazione di accettazione. Quest'ultima potrà avanzare osservazioni a cui l'Appaltatore dovrà rispondere per iscritto, fermo restando che resterà l'unico responsabile nella realizzazione delle opere e nel conseguimento della qualità prevista in progetto. Tutte le soluzioni proposte dovranno essere predisposte in tempi idonei al regolare andamento del cantiere e dei suoi approvvigionamenti, secondo il piano operativo e tenendo conto dei necessari tempi di verifica e approvazione. In ogni caso tali eventuali soluzioni e/o modifiche si intendono proposte dall'Appaltatore e non comporteranno aumento dell'importo globale a corpo dell'appalto; l'Appaltatore infatti, con la sottoscrizione dell'appalto, dichiara espressamente di avere esaminato approfonditamente i progetti e lo stato dei luoghi con tutto quanto ivi presente e di avere quindi verificato, già in sede di gara, la compatibilità fra le soluzioni tecniche descritte e le relative prestazioni, e, pertanto, accetta e fa proprio il progetto sia per quanto riguarda le soluzioni tecniche descritte che per quanto attiene le prestazioni previste.

L'Appaltatore, in alternativa ad una pianificazione globale dell'intero processo costruttivo, potrà disporre le istruzioni operative di cui sopra per gruppi di lavorazione omogenei e riferiti a fasi unitarie di lavoro, prima dell'inizio di ogni fase, sempre che ciò non comprometta la qualità delle opere; l'Appaltatore rimarrà unico responsabile di tale scelta. Per i processi speciali – UNI-EN ISO 9001 e UNI-EN ISO 9004 - l'Appaltatore è tenuto a redigere le istruzioni di cui sopra con maggior dettaglio, specificando in particolare la precisione e variabilità delle attrezzature da impiegare nelle attività di produzione, misurazione, regolazione e aggiustamento, la capacità e conoscenze degli operatori preposti, le condizioni ambientali particolari che possono influenzare la qualità.

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o in discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoria, ecc.), nonché nel collegamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti (tagli di strutture, fissaggio, adattamento, stuccature e riduzioni in pristino).

L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che gli venga ordinato dalla Direzione Lavori, anche se forniti da altre Ditte.

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso, il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'Appaltatore l'unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera; anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza od assistenza del personale di altre Ditte fornitrici del materiale o del manufatto.

Per i materiali e/o le forniture da impiegare, dovranno essere prodotti tutti i certificati e le attestazioni di conformità a norme, di omologazione, di qualità, od altri equipollenti, rilasciati da istituti nazionali legalmente riconosciuti od altri Istituti anche esteri, di cui si possa comprovare la equipollenza, atti a comprovare le caratteristiche prestazionali indicate nel presente documento.

Resta obbligo dell'Appaltatore provvedere allo sgombero del materiale che eventualmente costituisca intralcio alla lavorazione; al suo trasloco e ricollocazione ed alla sua protezione.

Si richiama l'obbligo in capo all'Appaltatore di adempiere alle prescrizioni di cui al D.M. n. 256 del 23 giugno 2022 (G.U. del 06/08/2022 Serie generale n. 183) *Criteri Ambientali Minimi per interventi edili* e, più in particolare, alle specifiche riportate nella "Relazione tecnica CAM", predisposta in conformità al criterio 2.2.1 del citato decreto.

4. RESPONSABILITA' ED OBBLIGHI DELL'APPALTATORE PER DIFETTI DA COSTRUZIONE

Sono a carico dell'Appaltatore tutte le misure, comprese le opere provvisorie, e tutti gli adempimenti per evitare

il verificarsi di danni alle opere, all'ambiente, alle persone e alle cose nell'esecuzione dell'appalto e comunque secondo le indicazioni contenute nel Capitolato tecnico e nel Capitolato speciale d'appalto.

L'Appaltatore deve demolire e rifare a sue cure e spese le opere che il D.L. accerta non eseguite a regola d'arte, senza la necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti contrattualmente o che dopo la loro accettazione e messa in opera, abbiano rilevato difetti o inadeguatezze. Dovrà porre rimedio ai difetti e vizi riscontrati dal D.L., lo stesso non procederà all'inserimento in contabilità del relativo corrispettivo.

Il risarcimento dei danni determinati dal mancato, tardivo o inadeguato adempimento agli obblighi di capitolato è a totale carico dell'Appaltatore, indipendentemente dalla copertura assicurativa.

Per tutto il periodo intercorrente fra l'esecuzione ed il C.R.E./collaudo provvisorio e salve le maggiori responsabilità sancite dall'art. 1669 C.C., l'Appaltatore è garante delle opere eseguite, obbligandosi a sostituire i materiali difettosi o non rispondenti alle prescrizioni contrattuali ed a riparare tutti i guasti e i degradi. In tale periodo la riparazione dovrà essere eseguita in modo tempestivo e, in ogni caso, sotto pena d'esecuzione d'ufficio, nei termini prescritti dalla Direzione Lavori.

Potrà essere concesso all'Appaltatore di procedere ad interventi di carattere provvisorio - fatte salve le riparazioni definitive da eseguire a regola d'arte - per avverse condizioni meteorologiche o altre cause di forza maggiore.

5. LAVORAZIONI E ATTIVITA'

Nelle singole voci sono compresi materiali, forniture, provviste, dotazioni, accessori, elementi di consumo nonché la manodopera e l'assistenza tecnica – gestionale – amministrativa a tutti i livelli e inoltre trasporti, noli, mezzi d'opera, apparati provvisori e anche oneri, imposte, tasse, contributi per dare l'opera completamente compiuta, funzionante, priva di difetti e rispondente alle caratteristiche tecniche e alle prescrizioni qualitative e quantitative previste dal progetto.

La realizzazione di ogni singola voce è sempre comunque da effettuarsi secondo le migliori regole dell'arte e l'Assuntore – nell'adempimento dei propri obblighi – deve svolgere con la massima diligenza tutte le lavorazioni, attività, magisteri (quali, tra gli altri, operazioni di carico/scarico, trasporto, movimentazione, montaggio, posa in opera) che, pur non espressamente indicate, o indicate in modo impreciso, siano determinanti ai fini della buona esecuzione dell'opera.

6. MATERIALI E CONFORMITA' AI CAM

Tutti i materiali devono essere della migliore qualità nelle rispettive categorie, senza difetti e in ogni caso con pregi uguali o superiori a quanto desumibile dal progetto. Quale regola generale si intende che per la costruzione delle opere, i materiali, i prodotti e i componenti occorrenti, realizzati con tecnologie industriali, tradizionali e/o artigianali, provveranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza purché, a insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni indicate in progetto. I materiali forniti devono rispondere a tutte le prescrizioni nonché a tutte le leggi vigenti in materia e anche ai documenti tecnici di Enti normatori in vigore al momento della fornitura.

Per i materiali si tiene conto dei relativi marchi, certificazioni di conformità in accordo con la legislazione vigente e di quanto previsto dal D.M. Infrastrutture 17 gennaio 2018 *"Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni"*. In particolare, si richiama il regolamento (UE) n. 305/2011 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 – *Regolamento sui prodotti da Costruzione CPR (UE) n. 305/11* - che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio. Tale regolamento, come noto, ha inteso disciplinare l'immissione e la libera circolazione sul mercato europeo dei prodotti da costruzione prevedendo, per tutti i materiali da costruzione coperti da una norma armonizzata, l'obbligo di Marcatura CE.

Con l'entrata in vigore, il 9 agosto 2017, del D.Lgs. 106/2017 *"Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE"* di recepimento e adeguamento della normativa nazionale al regolamento 305/2011, obbligatoriamente tutti i prodotti da costruzione da impiegarsi devono essere conformi al Regolamento UE, essendo terminato il periodo transitorio concesso per la completa entrata in vigore delle previsioni regolamentari.

Pertanto, nell'ambito di tutte le voci rappresentative materiali da costruzione all'interno dell'Elenco Prezzi Unitari si richiama, ancorché non espressamente indicato nel descrittivo della voce stessa, l'**obbligo di marcatura CE dei prodotti**.

Con riferimento ai prodotti per impianti elettrici e speciali la conseguente armonizzazione ha avuto un significativo impatto sul settore impiantistico, in particolare per quanto riguarda i cavi elettrici soggetti a prescrizioni di resistenza all'incendio; il legislatore europeo ha infatti inteso definire, nell'ambito delle caratteristiche considerate rilevanti ai fini della sicurezza delle costruzioni (cosiddetti "7 requisiti"), per i cavi elettrici la Reazione e la Resistenza al fuoco, riconoscendo l'importanza del loro comportamento ed il loro ruolo in caso di incendio. **Tutti i cavi installati permanentemente nelle costruzioni**, siano essi per il trasporto di energia o di trasmissione dati, di qualsiasi livello di tensione e con conduttori metallici o fibra ottica, **devono essere classificati in base alle classi del relativo**

ambiente di installazione.

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo capitolato può risultare da un attestato di conformità in possesso del fabbricante e rilasciato da un organismo di certificazione riconosciuto ai sensi del DPR 246/93 e s.m.i..

Prima della posa in opera, i materiali devono essere riconosciuti idonei e accettati dalla Direzione Lavori, anche a seguito di specifiche prove di laboratorio e/o di certificazioni, anche da effettuarsi a richiesta della Direzione Lavori e fornite dal Produttore.

È sempre facoltà della Direzione Lavori disporre l'esecuzione delle verifiche tecniche e degli accertamenti di laboratorio previsti dalle norme vigenti per l'accettazione e verifica delle lavorazioni eseguite.

Tutti gli elementi costruttivi senza funzione strutturale il cui danneggiamento possa provocare danni a persone come, a titolo esemplificativo e non esaustivo: parapetti e ringhiere; frangisole, pensiline, ecc.; camini e antenne; impianti tecnologici; controsoffitti; corpi illuminanti; scaffalature, armadi e librerie permanenti; dovranno essere verificati, assieme alle loro connessioni alla struttura portante, ai sensi dei paragrafi 7.2.3, 7.2.4 e 7.3.6.3 delle NTC D.M. 17/01/2018. L'accettazione in cantiere degli elementi costruttivi senza funzione strutturale sarà eseguita dalla Direzione Lavori solo una volta acquisita e accertata la correttezza delle verifiche di cui sopra. Gli ancoranti meccanici e chimici utilizzati per le connessioni alle strutture portanti degli elementi non strutturali dovranno essere conformi alle linee guida ETAG 001 – allegato E e certificati ETA opzione 1 cat. C2.

Nel caso di impiego di materiali o componenti di caratteristiche diverse rispetto a quelle prescritte nei documenti contrattuali, si applicheranno le procedure definite dalla normativa sulle OO.PP.. In mancanza di precise disposizioni circa i requisiti qualitativi dei materiali, la Direzione Lavori ha facoltà di applicare norme speciali, ove esistano, nazionali o estere. L'accettazione dei materiali da parte della Direzione Lavori non esenta l'Appaltatore dalla totale responsabilità della riuscita delle opere, anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

Si richiama l'obbligo in capo all'Appaltatore di adempiere alle prescrizioni di cui al D.M. n. 256 del 23 giugno 2022 (G.U. del 06/08/2022 Serie generale n. 183) *Criteri Ambientali Minimi per interventi edili* e, più in particolare, alle specifiche riportate nella "Relazione tecnica CAM", predisposta in conformità al criterio 2.2.1 del citato decreto. **Il contenuto di materia riciclata ovvero recuperata ovvero di sottoprodotti è dimostrato tramite una delle seguenti opzioni, producendo il relativo certificato nel quale sia chiaramente riportato il numero dello stesso, il valore percentuale richiesto, il nome del prodotto certificato, le date di rilascio e di scadenza:**

1. una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma UNI EN ISO 14025, quali ad esempio lo schema internazionale EPD® o EPDItaly®, con indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti, specificandone la metodologia di calcolo (<https://www.epditaly.it>);
2. certificazione "ReMade in Italy®" con indicazione in etichetta della percentuale di materiale riciclato ovvero di sottoprodotto (<https://www.remadeinitaly.it>);
3. marchio "Plastica seconda vita" con indicazione della percentuale di materiale riciclato sul certificato (<https://www.ippr.it>);
4. per i prodotti in PVC, una certificazione di prodotto basata sui criteri 4.1 "Use of recycled PVC" e 4.2 "Use of PVC by-product", del marchio VinylPlus Product Label, con attestato della specifica fornitura;
5. una certificazione di prodotto, basata sulla tracciabilità dei materiali e sul bilancio di massa, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità, con l'indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti;
6. una certificazione di prodotto, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità, in conformità alla prassi UNI/PdR 88 "Requisiti di verifica del contenuto di riciclato e/o recuperato e/o sottoprodotto, presente nei prodotti", qualora il materiale rientri nel campo di applicazione di tale prassi;
7. per quanto riguarda i materiali plastici, questi possono anche derivare da biomassa, conforme alla norma tecnica UNI EN 16640. Le plastiche a base biologica consentite sono quelle la cui materia prima sia derivante da una attività di recupero o sia un sottoprodotto generato da altri processi produttivi;
8. le asserzioni ambientali auto-dichiarate Tipo II, conformi alla norma UNI EN ISO 14021, validate da un organismo di valutazione della conformità, in corso di validità alla data di entrata in vigore del presente documento e fino alla scadenza della convalida stessa.
9. per i prodotti in legno, certificazione di prodotto Forest Stewardship Council® (FSC®) o Programme for Endorsement of Forest Certification schemes (PEFC); per il legno riciclato FSC® Riciclato (FSC Recycled), FSC® misto (FSC® mixed) o Riciclato PEFC (PEFC Recycled), come da specifiche riportate nel relativo criterio;
10. marchio di qualità ecologica Ecolabel o altre etichettature e certificazioni ambientali Tipo I, conformi alla norma UNI EN ISO 14024, come da specifiche riportate nei singoli criteri;

Nel caso di certificazioni e validazioni da parte di un organismo di valutazione della conformità, è importante verificare che l'organismo certificatore sia a sua volta certificato da ACCREDIA.

In conformità al criterio 2.5.6 *Prodotti legnosi* di cui al D.M. 23/06/2022, l'Appaltatore dovrà accertarsi che tutti i **prodotti in legno** utilizzati devono provenire da foreste gestite in maniera sostenibile come indicato nel punto "a" della verifica se costituiti da materie prime vergini, come nel caso degli elementi strutturali o rispettare le percentuali

di riciclato come indicato nel punto “b” della verifica se costituiti prevalentemente da materie prime seconde, come nel caso degli isolanti:

- a. per la prova di origine sostenibile ovvero responsabile: una certificazione di catena di custodia rilasciata da organismi di valutazione della conformità che garantisca il controllo della «catena di custodia», quale quella del Forest Stewardship Council® (FSC®) o del Programme for Endorsement of Forest Certification schemes (PEFC)
- b. per il legno riciclato: una certificazione di catena di custodia rilasciata da organismi di valutazione della conformità che attesti almeno il 70% di materiale riciclato, quali FSC® Riciclato” (“FSC® Recycled”) che attesta il 100% di contenuto di materiale riciclato, oppure “FSC® Misto” (“FSC® Mix”) con indicazione della percentuale di riciclato con il simbolo del Ciclo di Moebius all’interno dell’etichetta stessa o l’etichetta Riciclato PEFC che attesta almeno il 70% di contenuto di materiale riciclato. Il requisito può essere verificato anche con i seguenti mezzi di prova: certificazione ReMade in Italy® con indicazione della percentuale di materiale riciclato in etichetta; Marchio di qualità ecologica Ecolabel EU.

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

Con riferimento al criterio 2.5.1 *Emissioni negli ambienti confinati (inquinamento indoor)* di cui al citato D.M. 23/06/2022, **l’emissività dei materiali elencati nel seguito dovranno rispettare i limiti di cui alla tabella a lato:**

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

Limite di emissione (µg/m³) a 28 giorni	
Benzene	1 (per ogni sostanza)
Tricloroetilene (trielina)	
di-2-etilesilftalato (DEHP)	
Dibutylftalato (DBP)	
COV totali	1500
Formaldeide	<60
Acetaldeide	<300
Toluene	<450
Tetracloroetilene	<350
Xilene	<300
1,2,4-Trimetilbenzene	<1500
1,4-diclorobenzene	<90
Etilbenzene	<1000
2-Butossietanolo	<1500
Stirene	<350

La determinazione delle emissioni deve avvenire in conformità alla CEN/TS 16516 o UNI EN ISO 16000-9 o norme equivalenti. Per qualunque metodo di prova o norma da utilizzare, si applicano i seguenti minimi fattori di carico considerando 0,5 ricambi d’aria per ora (a parità di ricambi d’aria, sono ammessi fattori di carico superiori):

- 1,0 m²/m³ per le pareti
- 0,4 m²/m³ per pavimenti o soffitto
- 0,05 m²/m³ per piccole superfici, ad esempio porte
- 0,07 m²/m³ per le finestre
- 0,007 m²/m³ per superfici molto limitate, per esempio sigillanti.

Per le pitture e le vernici, il periodo di pre-condizionamento, prima dell’inserimento in camera di emissione, è di 3 giorni. Per dimostrare la conformità sull’emissione di DBP e DEHP sono ammessi metodi alternativi di campionamento ed analisi (materiali con contenuti di DBP e DEHP inferiori a 1 mg/kg, limite di rilevabilità strumentale, sono considerati conformi al requisito di emissione a 28 giorni. Il contenuto di DBP e DEHP su prodotti liquidi o in pasta è determinato dopo il periodo di indurimento o essiccazione a 20±10°C, come da scheda tecnica del prodotto).

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

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

In conformità al criterio **2.3.9 Risparmio idrico** di cui al D.M. 23/06/2022, deve essere previsto l'impiego di **sistemi di riduzione di flusso e controllo di portata e della temperatura dell'acqua**, in particolare tramite l'utilizzo di rubinetteria temporizzata ed elettronica con interruzione del flusso d'acqua per lavabi dei bagni e delle docce e a basso consumo d'acqua (6 l/min per lavandini, lavabi, bidet, 8 l/min per docce misurati secondo le norme UNI EN 816, UNI EN 15091) e l'impiego di apparecchi sanitari con cassette a doppio scarico aventi scarico completo di massimo 6 litri e scarico ridotto di massimo 3 litri. In fase di esecuzione lavori, per i sistemi di riduzione di flusso e controllo di portata sarà richiesta all'Appaltatore una dichiarazione del Produttore attestante che le caratteristiche tecniche del prodotto (portata) siano conformi e che tali caratteristiche siano determinate sulla base delle norme di riferimento. In alternativa l'Appaltatore dovrà dimostrare il possesso di un'etichettatura di prodotto, con l'indicazione del parametro portata, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità (ad esempio l'etichettatura Unified Water Label - <http://www.europeanwaterlabel.eu/>).

Se previsto in progetto l'impiego di orinatoi, dovrà trattarsi di orinatoi senz'acqua.

In conformità al criterio **2.5.4 Acciaio** di cui al D.M. 23/06/2022, per gli *usi strutturali* dovrà essere utilizzato **acciaio** prodotto con un contenuto minimo di materia recuperata, ovvero riciclata, ovvero di sottoprodotti, inteso come somma delle tre frazioni, come di seguito specificato:

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

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

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

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

In conformità al criterio **2.5.13 Pitture e vernici** di cui al D.M. 23/06/2022, si dovrà prevedere l'utilizzo di **pitture e vernici** che rispondono ad uno o più dei seguenti requisiti (la stazione appaltante deciderà, in base ai propri obiettivi ambientali ed in base alla destinazione d'uso dell'edificio):

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

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

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

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

Si richiamano per intero i contenuti della *Relazione tecnica CAM (R CAM)*, parte integrante del *progetto esecutivo*, che riporta tutte le prescrizioni a cui l'Appaltatore dovrà adempiere contrattualmente.

Nota generale: eventuali riferimenti specifici, schemi e schede tecniche di sistemi e materiali riportati negli articoli a seguire sono da intendersi come indicazione "di mercato" utile a determinare i minimi prestazionali previsti in progetto; pertanto, ogni riferimento a particolari prodotti deve essere inteso come "o equivalente" e l'Appaltatore avrà facoltà di individuare fornitori e produttori di sua fiducia, purché quanto proposto risulti conforme o migliorativo rispetto alle prescrizioni minime indicate.

7. ULTERIORI CLAUSOLE CONTRATTUALI DEFINITE DAI CAM

Ad integrazione di quanto riportato all'articolo precedente in merito ai materiali, l'Appaltatore è tenuto ad adempiere contrattualmente alle **prescrizioni tecniche e operative riferite al cantiere ed alle clausole per l'esecuzione**

dei lavori di cui al **D.M. n. 256 del 23 giugno 2022** (G.U. del 06/08/2022 Serie generale n. 183) *Criteri Ambientali Minimi per interventi edilizi*; in particolare come definite dai Criteri:

- Criterio 2.6.1 Prestazioni ambientali del cantiere
- Criterio 2.6.2 Demolizione selettiva, recupero e riciclo
- Criterio 2.6.3 Conservazione dello strato superficiale del terreno
- Criterio 2.6.4 Rinterri e riempimenti
- Criterio 3.1.1 Personale di cantiere
- Criterio 3.1.2 Macchine operatrici
- Criterio 3.1.3 Grassi ed oli lubrificanti per i veicoli utilizzati durante i lavori
- Criterio 3.1.4 Requisiti degli imballaggi in plastica degli oli lubrificanti (biodegradabili o a base rigenerata)

nonché dai piani per la gestione sostenibile all'uopo predisposti:

- PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI DI DEMOLIZIONE E COSTRUZIONE
- PIANO PER IL CONTROLLO DELL'EROSIONE E DELLA SEDIMENTAZIONE
- PIANO DI GESTIONE DELLA QUALITA' DELL'ARIA INTERNA
- PIANO PER IL DISASSEMBLAGGIO E FINE VITA (quando previsto)

Si richiamano per intero i contenuti della *Relazione tecnica CAM (R CAM)* e dei relativi piani per la gestione sostenibile del cantiere, parte integrante del *progetto esecutivo*, che riporta dettagliatamente tutte le prescrizioni a cui l'Appaltatore dovrà adempiere contrattualmente.

8. PROVE E CONTROLLI IN CORSO D'OPERA

La Direzione Lavori potrà disporre in qualunque momento il controllo prestazionale e la corrispondenza alle norme eventualmente cogenti e alle prescrizioni di progetto degli elementi tecnici forniti dall'Appaltatore, sia in corso d'opera sia in seguito durante le operazioni di collaudo. Le componenti dei sistemi composti dovranno essere certificate, e messe in opera da personale specializzato in grado di fornire la certificazione della corretta posa (ad es. pareti divisorie in cartongesso con particolari requisiti di isolamento acustico, controsoffittature, sistemi tagliafuoco, ecc.).

Il controllo sulla produzione e sull'esecuzione potrà comprendere:

- le prove preliminari, per esempio prove sull'adeguatezza dei materiali e dei metodi produttivi;
- controllo dei materiali e loro identificazione, per esempio:
 - per il legno e i materiali derivati dal legno: specie legnosa, classe, marchiatura, trattamenti e contenuto di umidità;
 - per le pose incollate: tipo di adesivo, procedimento produttivo, qualità dell'incollaggio;
 - per i connettori: tipo, protezione anticorrosione;
- verifiche sulle condizioni di trasporto, luogo di immagazzinamento e trattamento dei materiali;
- controllo sull'esattezza delle dimensioni e della geometria degli elementi tecnici;
- controllo sull'assemblaggio e sulla messa in opera;
- controllo finale sul risultato del processo produttivo, per esempio attraverso un'ispezione visuale.

Si richiamano anche **le modalità di verifica e controllo definite dal D.M. n. 256 del 23 giugno 2022** (G.U. del 06/08/2022 Serie generale n. 183) *Criteri Ambientali Minimi per interventi edilizi* e riportate nella *Relazione tecnica CAM (R CAM)*, parte integrante del *progetto esecutivo*, che riporta dettagliatamente tutte le prescrizioni a cui l'Appaltatore dovrà adempiere contrattualmente.

9. MANODOPERA

I costi orari della mano d'opera, comprensivi della retribuzione, dei contributi ed oneri si riferiscono ai costi della mano d'opera distinti per ciascuna qualifica: operaio specializzato (III livello), operaio qualificato (II livello) e operaio comune (I livello).

Tali costi, per il settore *edilizia e affini*, sono stati determinati dal Ministero del Lavoro e delle Politiche sociali con Decreto della Direzione Generale della tutela delle condizioni di lavoro e delle relazioni industriali n. 12 del 5 aprile 2023, nel quale il Ministero ha fornito il costo medio orario su base provinciale per il personale dipendente da imprese del settore dell'edilizia ed attività affini. Per il settore *Metalmeccanico – impiantistico* risultano vigenti le tabelle definite con decreto del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali n. 60 del 13 novembre 2023.

Qualora sia necessario predisporre nuove analisi prezzi in coerenza all'Allegato I.7, Sezione III, art. 31, comma 2 del Codice, si potranno adottare i costi orari della manodopera relativi all'effettivo settore produttivo di riferimento e alla zona – ovvero provincia - nella quale si eseguono le prestazioni, attraverso l'utilizzo dei valori forniti dalle tabelle ministeriali, laddove esistenti, ovvero attraverso i costi orari definiti dalle categorie di riferimento derivanti dai CCNL vigenti in materia.

L'appalto in oggetto è stato determinato mediante utilizzo dell'elenco prezzi desunto dal **Prezzario Regionale delle Opere Pubbliche - Regione Lombardia – edizione 2025**, approvato con Deliberazione della Giunta Regionale

n. XII/4034 del 10/03/2025; il quale acquisisce e definisce compiutamente i costi della manodopera nel settore "RU – RISORSA UMANA"; riportando per ciascuna voce sia gli importi *comprensivi di Spese Generali (15,00%) ed Utili d'Impresa (10,00%)*, che al netto degli stessi.

L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non riescano di gradimento alla Direzione dei Lavori. Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.

10. NOLEGGI

Le macchine, gli attrezzi, i materiali e le opere date a noleggio dall'Appaltatore, debbono essere conformi alle normative vigenti, in perfetto stato e completi degli accessori per i loro impieghi. Resta a carico dell'Appaltatore la manutenzione di detti mezzi dati a noleggio per la loro conservazione in costante efficienza. L'Appaltatore dovrà altresì curare la loro omologazione secondo le norme e leggi vigenti sia per quanto riguarda l'utilizzo che per quanto concerne le verifiche ed i collaudi.

I noleggi, salvo diverse precisazioni, verranno retribuiti per le giornate e/o le ore di effettivo lavoro, in base ai prezzi dell'Elenco Prezzi Unitari, rimanendo escluso ogni altro compenso per qualsiasi causa, e verranno riconosciuti solo quando non risulti già l'obbligo di tale prestazione da parte dell'Appaltatore in forza del contratto o perché incorporata in prezzi appositi.

Tutti i noleggi, trasporti e movimentazioni necessari per la esecuzione delle opere compiute previste nel computo metrico e nell'Elenco Prezzi Unitari si intendono compresi nei prezzi indicati; nessun onere, pertanto, potrà essere aggiunto ai prezzi delle opere compiute.

I prezzi di noleggio per tutti i mezzi e le attrezzature indicati, comprendono sempre gli oneri del trasporto in cantiere e della manutenzione per la conservazione in efficienza, dei consumi energetico, carburanti, e lubrificanti necessari, degli attrezzi d'uso e della loro sostituzione, di ogni equipaggiamento di corredo e/o di ricambio, nonché della remunerazione del personale addetto al funzionamento e/o alla sorveglianza continua o discontinua (ove opportuno in relazione al tipo di mezzo o attrezzatura) necessari per garantire continua piena efficienza e funzionalità.

Il prezzo del noleggio rimarrà invariato, sia per prestazioni diurne che notturne o festive, e non verrà riconosciuto alcun compenso per i tempi in cui i mezzi o le apparecchiature venissero lasciate nel cantiere per motivi non dipendenti da necessità di lavoro.

11. TRASPORTI

Fatta salva diversa indicazione nella voce dell'Elenco Prezzi Unitari, ai sensi dell'Allegato I.7, Sezione III, art. 31, comma 4, lettera f) del Codice, le spese per trasporto di qualsiasi materiale o mezzo d'opera sono comprese nel prezzo dei lavori in qualità di spese generali e, pertanto, sono da intendersi a carico dell'esecutore.

Nel compenso relativo ai trasporti s'intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente e ogni altra spesa occorrente. I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

Qualora fosse necessario quantificare separatamente i costi di trasporto delle materie, la valutazione sarà fatta, a seconda dei casi, a volume o a peso, con riferimento alla distanza.

12. ATTREZZATURE, APPRESTAMENTI, SPESE GENERALI A CARICO DELL'APPALTATORE

Ai sensi dell'Allegato I.7, Sezione III, art. 31, comma 4 del Codice, **si ricorda che si intendono compresi nelle "spese generali" gli oneri relativi alla predisposizione del campo base, all'accantieramento, alle attrezzature, alle opere provvisorie ordinarie ed a quanto altro occorrente all'esecuzione completa e perfetta dei lavori**; che, pertanto, sono stabiliti a carico all'Appaltatore.

Tale indicazione trova anche riscontro nella nota metodologica – premessa del Prezzario Regionale.

13. VERIFICA DEI RILIEVI E TRACCIAMENTI

Prima di iniziare qualsiasi opera, l'Appaltatore dovrà procedere a un accurato rilievo geometrico-funzionale dell'area di intervento, dei manufatti esistenti e delle parti e componenti oggetto di intervento o anche soltanto interessate dallo stesso. Le quote indicate nei disegni di progetto sono generalmente riferite alle strutture esistenti, la cui posizione è stata ricavata dai disegni forniti dalla S.A.. Tali basi grafiche sono state verificate localmente (per l'area oggetto di intervento) mediante rilievo plano-altimetrico condotto in sede di progetto di fattibilità tecnica ed economica; l'Appaltatore è comunque tenuto alla verifica e correzione puntuale di tali rilievi, integrandoli con tutti i controlli che riterrà necessari: egli non potrà muovere eccezione alcuna nel caso di eventuali discrepanze fra i dati di progetto e l'esistente che andrà a rilevare. L'Appaltatore sarà tenuto, in particolare, a

trasmettere alla Direzione Lavori tutte le modifiche ai rilievi originari che risulteranno dalle proprie indagini e ad apportare, previo benestare della stessa Direzione Lavori, gli adeguamenti eventuali di progetto che, a seguito di tali rilievi, si rendessero necessari.

Il livello di dettaglio dei rilievi costruttivi sarà commisurato alle esigenze dei nuovi interventi.

Qualora si rendessero necessari rilievi di precisione per la determinazione di quote altimetriche e planimetriche al fine di determinare con precisione assoluta lo stato di fatto di manufatti esistenti o dell'area di intervento, essi dovranno essere eseguiti da tecnici specializzati e con idonea strumentazione ottica o laser; costi, garanzia e responsabilità dell'attendibilità e precisione del rilievo effettuato resteranno a capo dell'Appaltatore.

I rilievi dovranno essere eseguiti nella fase iniziale del lavoro, nel momento dell'impianto dell'area di cantiere e dovranno poi essere ripetuti, nei vari momenti critici, durante la realizzazione dell'opera.

Eventuali modifiche saranno a carico dell'impresa, compresa la rettifica degli elaborati di progetto che verranno redatti per la realizzazione degli As Built da consegnare a fine lavori.

I tracciamenti dovranno essere eseguiti secondo le seguenti modalità:

- livellazione di precisione al fine di porre caposaldi locali di quota cui fare riferimento per i successivi rilievi planoaltimetrici. Su tali caposaldi dovranno risultare ben visibili ed indelebili i dati delle coordinate ortogonali e la quota altimetrica;
- rilievo planoaltimetrico dell'area del sedime, appoggiandosi ai caposaldi precedentemente determinati;
- picchettazione delle opere, comprendente oltre che i punti obbligati anche punti intermedi;
- i picchetti dovranno essere riferiti a punti inamovibili onde poterne ricostruire la posizione esatta in caso di manomissione.

I tratti in rilevato oltre al picchettamento dovranno essere distinti con opportune sagome da disporre in corrispondenza dei punti di picchettamento. Ogni picchetto dovrà essere numerato. Caposaldi, picchetti e sagome danneggiati o rimossi, anche se da terzi, dovranno essere immediatamente ripristinati.

14. RIFIUTI DA DEMOLIZIONE E RIMOZIONE

In conformità a quanto previsto al Capitolo 2.6 del D.M. 23/06/2022, allo scopo di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, di aumentare l'uso di materiali riciclati aumentando così il recupero dei rifiuti, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione, le demolizioni e le rimozioni dei materiali dovranno essere eseguite in modo da favorire il trattamento e recupero delle varie frazioni di materiali (demolizione selettiva), nel rispetto del *Piano di Gestione dei Rifiuti di Costruzione e Demolizione* predisposto in allegato alla *Relazione tecnica CAM* (R CAM) e da aggiornare/implementare dall'Appaltatore nel corso dei lavori.

Pertanto, l'Appaltatore è tenuto ad adempiere contrattualmente alle **prescrizioni tecniche e operative riferite al cantiere ed alle clausole per l'esecuzione dei lavori** di cui al **D.M. n. 256 del 23 giugno 2022** (G.U. del 06/08/2022 Serie generale n. 183) *Criteri Ambientali Minimi per interventi edilizi*; in particolare come definite dai Criteri:

- Criterio 2.6.1 Prestazioni ambientali del cantiere
 - Criterio 2.6.2 Demolizione selettiva, recupero e riciclo
- nonché dai piani per la gestione sostenibile all'uopo predisposti:
- PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI DI DEMOLIZIONE E COSTRUZIONE
 - PIANO PER IL CONTROLLO DELL'EROSIONE E DELLA SEDIMENTAZIONE
 - PIANO DI GESTIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA INTERNA
 - PIANO PER IL DISASSEMBLAGGIO E FINE VITA (quando previsto)

Si richiamano per intero i contenuti della *Relazione tecnica CAM* (R CAM) e dei relativi piani per la gestione sostenibile del cantiere, parte integrante del *progetto esecutivo*, che riporta dettagliatamente tutte le prescrizioni a cui l'Appaltatore dovrà adempiere contrattualmente.

L'Appaltatore è tenuto ad eseguire prove sui principali materiali provenienti dalle demolizioni per definirne il codice CER, definire il corretto processo di recupero e verificare la presenza di eventuali inquinanti e rifiuti pericolosi.

I materiali provenienti dalle operazioni di demolizione e rimozione sono stabiliti di proprietà della Stazione Appaltante. Ricadrà comunque sull'Appaltatore l'onere di differenziare i rifiuti secondo le tipologie previste dal D.lgs 152/06 e s.m.i., proponendo alla Direzione Lavori, quando possibile, il loro riutilizzo e/o trattamento; quanto non reimpiegabile per questioni tecniche, economiche e ambientali dovrà essere conferito a impianto di recupero/riciclaggio o, in ultima istanza, a discarica.

Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 35 del capitolato generale d'appalto, fermo restando quanto previsto dall'articolo 91, comma 2, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.

15. MATERIALI PROVENIENTI DALLE ESCAVAZIONI

L'Appaltatore è tenuto ad eseguire le necessarie **prove di analisi chimico-fisica del terreno** per individuare la presenza di eventuali inquinanti. In caso di esito positivo delle analisi, in conformità a quanto previsto al Capitolo 2.6 del D.M. 23/06/2022, il terreno potrà essere impiegato in sito per le aree verdi (orizzonte "organico" e orizzonte "attivo") o per le operazioni di rinterro.

Pertanto, l'Appaltatore è tenuto ad adempiere contrattualmente alle **prescrizioni tecniche e operative riferite al cantiere ed alle clausole per l'esecuzione dei lavori** di cui al **D.M. n. 256 del 23 giugno 2022** (G.U. del 06/08/2022 Serie generale n. 183) *Criteri Ambientali Minimi per interventi edilizi*; in particolare come definite dai Criteri:

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

Si richiamano per intero i contenuti della *Relazione tecnica CAM (R CAM)* e dei relativi piani per la gestione sostenibile del cantiere, parte integrante del *progetto esecutivo*, che riporta dettagliatamente tutte le prescrizioni a cui l'Appaltatore dovrà adempiere contrattualmente.

I materiali provenienti dalle operazioni di scavo sono stabiliti di proprietà della Stazione Appaltante. Ricadrà comunque sull'Appaltatore l'onere di differenziare i rifiuti secondo le tipologie previste dal D.lgs 152/06 e s.m.i., proponendo alla Direzione Lavori, quando possibile, il loro riutilizzo e/o trattamento; quanto non reimpiegabile per questioni tecniche, economiche e ambientali dovrà essere conferito a impianto di recupero/riciclaggio o, in ultima istanza, a discarica.

Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 35 del capitolato generale d'appalto, fermo restando quanto previsto dall'articolo 91, comma 2, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.

L'Appaltatore è individuato come **soggetto produttore** delle terre e rocce da scavo e dei rifiuti derivanti dall'attività inerenti all'appalto, e su di esso ricadono tutti gli oneri, obblighi e gli adempimenti burocratici e per l'ottenimento delle autorizzazioni previste dal D.P.R. 120/2017 e dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i. sia per la produzione, per il trasporto che per lo smaltimento dei medesimi.

16. CONFERIMENTO A IMPIANTO DI RECUPERO/SMALTIMENTO AUTORIZZATO

Come noto la normativa vigente in materia di gestione dei rifiuti richiede l'attuazione di politiche, procedure e metodologie volte a gestire l'intero processo dei rifiuti, anche qualora costituiti da terre e rocce da scavo, dalla loro produzione fino alla loro destinazione finale, coinvolgendo quindi la fase di raccolta, trasporto, trattamento (recupero o smaltimento finale) fino al riutilizzo/riciclo dei materiali di scarto, nel tentativo di ridurre i loro effetti sulla salute umana e l'impatto sull'ambiente. In particolare, occorre attenersi ai criteri di priorità gestionale contenuti nell'art. 179 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. "*Norme in materia ambientale*". A fronte di una indicazione primaria relativa alla necessità di ridurre la produzione dei rifiuti, tale articolo prevede nello specifico che venga puntualmente valutata prioritariamente **la possibilità di reimpiego e/o recupero dei materiali**, considerando lo smaltimento dei rifiuti in discarica come ultima ed estrema soluzione. In particolare, la possibilità di un eventuale recupero dovrà essere valutata anche nel caso in cui i rifiuti siano sottoposti a procedimenti di selezione o trattamento. Pertanto, la messa a discarica del materiale proveniente dalle attività di costruzione e demolizione potrà essere ammessa solamente laddove si evinca che non sia realizzabile da un punto di vista tecnico, economico e ambientale, una diversa soluzione.

L'articolazione delle possibili voci di materiale di risulta provenienti da lavorazioni edili o affini, in coerenza con il *Catalogo Europeo dei Rifiuti* (CER) di cui alla normativa vigente in materia, prevede una classificazione del materiale in funzione del processo produttivo da cui è originato.

Si rammenta che, indipendentemente dalla pattuizione contrattuale sulla proprietà dei materiali provenienti dalle escavazioni e demolizioni/rimozioni, il trasporto a depositi, ad impianti di riciclaggio o di stoccaggio provvisorio, comunque soggetti alla presentazione della documentazione relativa al trasporto e scarico, non possono mai dar luogo a costi di smaltimento. Inoltre, salvo diversa pattuizione contrattuale, **i materiali commercializzati per il riciclaggio** (ferro e metalli vari, vetro, pietre, in alcuni casi gli inerti di scavo, di demolizioni, etc.) **o ritirati gratuitamente dai centri di recupero non daranno luogo ad alcun onere di smaltimento e gli eventuali proventi derivanti dalla cessione resteranno di proprietà dell'Appaltatore.**

Infine, si evidenzia che per la corretta esecuzione delle operazioni di gestione del rifiuto in fase esecutiva, lo smaltimento dovrà essere certificato dall'Appaltatore mediante la presentazione alla Direzione Lavori di idonea documentazione, nel rispetto della normativa vigente (**formulario di identificazione rifiuti in quarta copia**, certificato di avvenuto smaltimento, etc.).

17. SCAVI, RINTERRI E RILEVATI

1. CAMPO DI APPLICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI

Le prescrizioni del presente articolo si applicano a:

- tutti gli scavi e rinterrati di qualsiasi tipo, caratteristica e natura dei relativi materiali.

Ove non meglio precisato, si definisce **scavo/i**: tutte le tipologie di scavi e di rinterrati cui al successivo punto 2 "Prescrizioni Generali" comprendenti le operazioni accessorie e/o complementari alla realizzazione degli stessi secondo le disposizioni vigenti. Qualora il progetto comprenda interventi strutturali, le prescrizioni del presente articolo dovranno intendersi valesse anche per gli scavi propedeutici alle strutture.

2. PRESCRIZIONI GENERALI

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

Le profondità che si trovano indicate nei disegni sono perciò di stima preliminare e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la Direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani di fondo scavo.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore deve procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso totalmente responsabile di eventuali danni alle persone e alle opere; è inoltre obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate e deve provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi. Gli scavi dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli operai e impedire ogni slittamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi quanto delle murature; pertanto, l'Appaltatore è ritenuto responsabile di eventuali danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private, provvedendo di propria iniziativa alla protezione dell'area oggetto di lavori, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun motivo di ottemperare ad altre prescrizioni che al riguardo gli fossero impartite dalla Direzione Lavori.

Nella programmazione degli interventi l'Appaltatore, a propria cura e responsabilità, stabilirà l'ordine delle operazioni e di tutti gli interventi correlati con l'esecuzione delle opere di cui al presente articolo.

A tal fine, dovranno essere previste e programmate tutte le operazioni e le forniture da effettuarsi su altri sottosistemi edilizi di interfaccia con le opere del presente articolo e che in via esemplificativa, ma non limitativa, sono qui di seguito elencate:

- provvedere a verificare l'esistenza di reti impiantistiche sotterranee od incassate esistenti, e predisporre le opportune modalità di intervento;
- programmare gli interventi in presenza di strutture di sostegno di reti e/o linee aeree, e predisporre le opportune modalità di intervento;
- programmare gli scavi in funzione del tipo e dell'ordine di esecuzione di operazioni ad essi correlate, e che possano essere influenzate, nella qualità e nelle caratteristiche prestazionali finali, dagli scavi stessi;
- programmare e coordinare gli interventi di demolizione e/o rimozione, ove richiesti;
- programmare e provvedere a coordinare gli interventi con le sistemazioni esterne in rapporto alle necessità;
- programmare e provvedere a coordinare gli interventi con l'edificazione e il completamento delle strutture in rapporto alle necessità;
- programmare e provvedere a coordinare gli interventi con le successive lavorazioni riferibili alle reti impiantistiche sotterranee od incassate previste e/o necessarie nell'area di intervento.

Qualora risultassero necessari rifacimenti (rinterrati e successivi scavi) anche parziali, e/o demolizioni e ricostruzioni, a causa di danni subiti dalle opere esistenti e/o eseguite, anche a causa del passaggio abusivo di persone e/o mezzi, tali interventi si intenderanno a completa cura e responsabilità dell'Appaltatore, fatta salva l'applicazione di penali, come previsto nello Schema di Contratto.

L'Appaltatore è tenuto ad eseguire gli scavi e tutti gli interventi accessori anche in assenza di opere di interfaccia, comunque indicate. Si dovrà tenere conto delle loro esigenze, dei loro ingombri e della loro futura messa in opera. Deve essere impedito l'accesso di qualsiasi persona non autorizzata nelle aree ove siano in corso gli scavi, ai fini della loro sicurezza.

Per gli scavi sono richiesti i seguenti requisiti:

per quanto concerne la sicurezza:

- stabilità della scarpa, anche con inclinazione di declivio non naturale;
- stabilità in rapporto all'esistenza di acque di percolamento, con particolare riferimento ad eventuali interventi di sottomurazione e consolidamento di strutture esistenti nell'area di scavo;
- stabilità in rapporto alla presenza di strutture murarie in contiguità a sottomurazioni e consolidamenti strutturali in fondazione;

- capacità e/o attitudine della zona a permettere operazioni al suo interno, in sicurezza;
per quanto concerne l'utilizzabilità:
- capacità e/o attitudine dello scavo a ricevere opere di completamento idonee ad attuare le opere funzionali alle realizzazioni edilizie e/o impiantistiche previste.

Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili, o non ritenute adatte, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, ad altro impiego nei lavori, devono essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, presso centro di recupero e/o ai pubblici scarichi, ovvero su aree che l'Impresa deve provvedere a sua cura e spese. Per il trasporto si terrà conto del volume effettivo dello scavo senza alcuna maggiorazione per l'aumento di volume della terra.

Per qualunque opera di **rinterro**, fino alle quote prescritte dalla Direzione Lavori, devono essere impiegate in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti sul lavoro, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione Lavori, per la formazione dei rilevati; nel caso vengano a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si deve provvedere alle materie occorrenti prelevandole ovunque l'Impresa crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione Lavori. Nell'esecuzione dei suddetti rinterri, deve essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, distribuendo le materie bene sminuzzate e con la massima regolarità e precauzione. Le materie trasportate in rinterro non devono essere scaricate direttamente contro le murature, ma devono essere depositate in vicinanza dell'opera per essere riprese poi e trasportate con carrie, barelle ed altro mezzo, purché a mano, al momento della formazione dei suddetti rinterri; per tali movimenti di materie deve sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione Lavori. Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata o imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, devono essere a completo carico dell'Appaltatore.

Se i rinterri sono da computarsi separatamente dagli scavi, il conteggio deve esser eseguito sulla base del volume del vano interrato senza tener conto del maggior quantitativo di materiali reso necessario dal costipamento. Nella formazione dei rinterri è compreso l'onere per la stesa a strati delle materie negli spessori prescritti e nel computo non dovrà tenersi conto del maggior volume dei materiali che l'Impresa dovesse impiegare per garantire i naturali assestamenti.

Nella programmazione degli interventi l'Appaltatore, a propria cura e responsabilità, stabilirà l'ordine delle operazioni e di tutti gli interventi correlati con l'esecuzione delle opere di cui al presente articolo. A tal fine dovranno essere previste e programmate tutte le operazioni e le forniture da effettuarsi su altri sub-sistemi edilizi di interfaccia con le opere del presente articolo e che in via esemplificativa ma non limitativa sono qui di seguito elencate:

- provvedere a verificare l'esistenza di reti impiantistiche sotterranee esistenti, e predisporre le opportune modalità di intervento;
- programmare gli interventi in presenza di eventuali strutture di sostegno di reti e/o linee aeree, e predisporre le opportune modalità di intervento;
- programmare e provvedere a coordinare gli interventi con le sistemazioni esterne in rapporto alle necessità;
- programmare e provvedere a coordinare gli interventi con l'edificazione e il completamento delle strutture in rapporto alle necessità, in caso di esecuzione per parti;
- programmare e provvedere a coordinare gli interventi con le successive lavorazioni riferibili a reti impiantistiche sotterranee o incassate previste e/o necessarie nell'area di intervento.

Qualora risultassero necessari rifacimenti anche parziali, e/o demolizioni e ricostruzioni, a causa di danni subiti dalle opere esistenti e/o eseguite, anche a causa del passaggio abusivo di persone e/o mezzi, tali interventi si intenderanno a completa cura e responsabilità dell'Appaltatore.

L'Appaltatore è tenuto ad eseguire i rinterri e tutti gli interventi accessori anche in assenza di opere di interfaccia, comunque indicate. Si dovrà tenere conto delle loro esigenze, dei loro ingombri e della loro futura messa in opera. Deve essere impedito l'accesso di qualsiasi persona non autorizzata nelle aree ove siano in corso i rinterri, ai fini della loro sicurezza.

I rinterri, nel corso della loro esecuzione fino al compimento di opere di completamento e definitive, in rapporto alla necessità di mantenere aperti gli stessi e/o mantenere i declivi del terreno con presenze "non naturali", dovranno assolvere in particolare a *requisiti di sicurezza*:

- stabilità della scarpa, anche con inclinazione di declivio non naturale;
- stabilità in rapporto all'esistenza di acque sotterranee, falde pensili e/o sorgive e acque di percolamento;
- capacità e/o attitudine della zona a permettere operazioni sulla sua superficie, in sicurezza, in relazione alla portanza del terreno.

Nella formazione dei **rilevati** è compreso l'onere per la stesa a strati delle materie negli spessori prescritti e nel computo non bisogna tenere conto del maggior volume dei materiali che l'Impresa dovesse impiegare per garantire i naturali assestamenti. Per la formazione di rilevati, fino alle quote prescritte dalla Direzione Lavori, si devono sempre impiegare materie sciolte o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose ed in genere, di tutte quelle che, con l'assorbimento d'acqua, possono causare spinte. Nell'esecuzione dei suddetti

rilevati, deve essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, distribuendo le materie bene sminuzzate e con la massima regolarità e precauzione affinché le murature siano sottoposte ad un carico uniforme distribuito per evitare pressioni e spinte pregiudizievoli alla stabilità delle stesse. E' vietato ad ogni modo addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si dovessero rendere necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni sopra dette sono a tutto carico dell'Appaltatore.

I rilevati devono essere misurati geometricamente in base ai profili ed alle sezioni del progetto restando a carico dell'Appaltatore i ricarichi eventualmente occorrenti in seguito a costipamento od a cedimenti che si manifestassero entro i termini del collaudo.

3. DESCRIZIONE E LOCALIZZAZIONE DELLE OPERE NEL PROGETTO

Il progetto comprende esclusivamente scavi finalizzati alla realizzazione delle nuove pavimentazioni esterne e relative opere accessorie (pozzetti, caditoie, tubazioni e cavidotti, cordoli, muretti in corrispondenza delle nuove scale metalliche, etc.), integrati nella profondità in corrispondenza della palestra e del corpo sud della scuola a due p.f.t. per consentire l'applicazione dei pannelli isolanti fino al piano di fondazione, dove potrebbero rendersi necessarie sbadacchiature localizzate, comprese nei prezzi di appalto. I rinterri dovranno essere eseguiti a regola d'arte, secondo le modalità previste nel capitolato e con il materiale proveniente dalle escavazioni.

Sono sempre compresi nel presente appalto a corpo il carico sui mezzi del materiale non reimpiegato in sito, il trasporto e conferimento a centro di recupero autorizzato. L'Appaltatore è tenuto ad eseguire almeno due prove di analisi chimico-fisica del terreno di scavo per individuare la presenza di eventuali inquinanti (zona palestra lato sud e zona cortile interno lato ovest), previste nel progetto. In caso di esito positivo delle analisi, lo strato superficiale del terreno naturale, in conformità a quanto previsto al capitolo 2.6.3 del D.M. n. 256 del 23/06/2022, potrà venire accantonato in cantiere per essere reimpiegato nell'area verde circostante o in altra area di proprietà del Comune, secondo le indicazioni della Direzione Lavori. Tutti gli scavi dovranno essere completati con i necessari rinterri, la formazione di eventuali rilevati, livellamenti, etc..

Come indicato nella *Relazione generale* (RG), sono presenti nel territorio comunale e limitrofo diversi centri autorizzati di raccolta di inerti e materiali da scavo.

Come anticipato, l'Appaltatore sarà tenuto ad eseguire le necessarie analisi chimico-fisiche del terreno di scavo per individuare la presenza di potenziali inquinanti, il cui costo è incluso nel prezzo dell'appalto. In caso di esito positivo delle analisi, il terreno potrà essere impiegato in sito per le operazioni di rinterro, in conformità al Criterio 2.6.4 del D.M. n. 256 del 23/06/2022. Solo quanto rilevato non reimpiegabile per questioni tecniche, economiche e/o ambientali dovrà essere conferito a centro di recupero autorizzato. Sono inclusi nell'appalto i costi di conferimento dei materiali generati dalle operazioni di scavo.

I materiali provenienti dalle operazioni di scavo sono stabiliti di proprietà della Stazione Appaltante.

Ricadrà comunque sull'Appaltatore l'onere di differenziare i rifiuti secondo le tipologie previste dal D.lgs 152/06 e s.m.i., proponendo alla Direzione Lavori, quando possibile, il loro riutilizzo e/o trattamento.

Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo, o per i beni provenienti da demolizione, ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 35 del capitolato generale d'appalto, fermo restando quanto previsto dall'articolo 91, comma 2, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.

Si richiamano per intero i contenuti dei Criteri 2.6.1 e 2.6.2 del D.M. n. 256 del 23/06/2022, nonché il:

- Piano di Gestione dei Rifiuti di Demolizione e Costruzione;
- Piano per il Controllo dell'Erosione e della Sedimentazione;

da aggiornare/implementare dall'Appaltatore nel corso dei lavori e parte integrante della *Relazione tecnica* CAM (RCAM), che si intende interamente richiamata.

4. MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE OPERE E CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI

Gli scavi dovranno essere realizzati con le modalità previste nel presente articolo, descritte nelle relazioni tecniche e negli elaborati grafici e contenute nelle voci estratte dall'Elenco Prezzi Unitari:

- **OPERA:** Sbiancamento di terreno generico. **Incluso:** trovanti rocciosi/relitti di murature fino a 0,750 m³. **Escluso:** roccia. **LAVORO:** Scavo. **Incluso:** spianamento e configurazione fondo anche a gradoni; profilatura di pareti e scarpate; carico e trasporto ad impianti di trattamento autorizzati. **Escluso:** armo di scavo; opere di segnalazione e protezione. **SPECIFICHE TECNICHE:** terreno di materiali di natura e consistenza generiche asciutto/bagnato/melmoso, profondità generica. **COMPONENTI:** OP1 **OPERA:** Sbiancamento di terreno generico. **Incluso:** trovanti rocciosi/relitti di murature fino a 0,750 m³. **Escluso:** roccia. **SPECIFICHE TECNICHE:** terreno di materiali di natura e consistenza generiche asciutto/bagnato/melmoso. **RM2** Terreno di terreno generico **LV1** **LAVORO:** Scavo. **Incluso:** spianamento e configurazione fondo anche a gradoni; profilatura di pareti e scarpate; carico e trasporto ad impianti di trattamento autorizzati. **Escluso:** armo di scavo; opere di segnalazione e protezione. **SPECIFICHE TECNICHE:** profondità generica. **RP2** Escavatore cingolato; potenza [kW] ≤ 90; peso [t] ≤ 19 **SPECIFICHE TECNICHE:** criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere **RP2** Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] ≤ 5,0 **SPECIFICHE TECNICHE:** criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere
- **OPERA:** Trincea di terreno generico; geometria/forma/aspetto: parete a scarpa; impiego: fondazione; profondità [m] ≤ 1,5. **Incluso:** trovanti rocciosi/relitti di murature fino a 0,750 m³. **Escluso:** terreno roccioso. **LAVORO:** Scavo con mezzo meccanico. **Incluso:** carico e deposito terre in cantiere. **Escluso:** armo di scavo; opere provvisorie di segnaletica e protezione. **COMPONENTI:** OP1 **OPERA:** Trincea di terreno generico; geometria/forma/aspetto: parete a scarpa; impiego: fondazione; profondità [m] ≤ 1,5. **Incluso:** trovanti rocciosi/relitti di murature fino a 0,750 m³. **Escluso:** terreno roccioso. **RM2** Terreno di terreno generico **LV1** **LAVORO:** Scavo con mezzo meccanico. **Incluso:** carico e

- deposito terre in cantiere. Escluso: armo di scavo; opere provvisorie di segnaletica e protezione. RP2 Escavatore cingolato; potenza [kW] ≤ 90 ; peso [t] ≤ 19 SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] $\leq 5,0$ SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere
- Determinazione dei parametri chimico fisici dei terreni: - determinazione di fraz. a 2 mm e residuo secco per l'espressione dei dati ex D.Lgs 152/06
 - Determinazione dei parametri chimico fisici dei terreni: - set metalli (As, Cd, Cr tot, Cr VI, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn)
 - Determinazione dei parametri chimico fisici dei terreni: - idrocarburi leggeri C<12
 - Determinazione dei parametri chimico fisici dei terreni: - idrocarburi pesanti C>12
 - Determinazione dei parametri chimico fisici dei terreni: - amianto (fibre) tecnica MOCF (identificazione presenza/assenza)
 - OPERA: Reinterro di terreno generico. LAVORO: Formazione. Incluso: carico, trasporto e scarico a luogo d'impiego; spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm; bagnatura; ricarichi. COMPONENTI: OP1 OPERA: Reinterro di terreno generico. RM2 Terreno di terreno generico LV1 LAVORO: Formazione. Incluso: carico, trasporto e scarico a luogo d'impiego; spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm; bagnatura; ricarichi. RP2 Mini escavatore cingolato; potenza [kW] ≤ 50 ; peso [t] ≤ 9 SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] $\leq 13,5$ SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere RP2 Pala cingolata; potenza [kW] ≤ 120 ; peso [t] ≤ 16 SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere RP2 Rullo compressore; peso [t] $\leq 6,0$; escluso: trattore SPECIFICHE TECNICHE: trainato; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere
 - Oneri per conferimento in impianti autorizzati dei seguenti rifiuti urbani e speciali non pericolosi: - terre e rocce non contenenti sostanze pericolose (CER 170504), presso impianto di recupero autorizzato, secondo il giudizio di ammissibilità in discarica rilasciato dal laboratorio di analisi ai sensi del D.M. 27/09/2010

L'altezza degli scavi è definita dagli elaborati grafici; in particolare, se presenti, da quelli strutturali.

Al termine dello scavo si procederà alla preparazione dei piani di posa in rapporto alle caratteristiche dei terreni di appoggio, secondo le normative vigenti (incluse norme CNR UNI 10006:2002, CNR UNI 10008/63, ecc.).

Eventuali verifiche in conformità al D.Lgs. 152/06 dovranno essere eseguite prima delle operazioni di scavo.

Le condizioni della superficie del fondo e delle pareti di scavo dovranno permettere le successive operazioni a cui gli scavi sono stati effettuati.

Nell'esecuzione degli scavi si dovrà procedere alla rimozione di qualunque cosa possa creare impedimento o pericolo per le opere da eseguire.

In particolare, si dovranno rispettare le indicazioni relative a:

- dimensioni in sezione degli scavi a sezione obbligata;
- portanza del fondo dello scavo in funzione delle caratteristiche richieste dai carichi;
- regolarità delle pareti di scavo, come risultante dagli elaborati di progetto, affinché, ove necessario, dette pareti possano essere utilizzate come superficie di cassero;
- regolarità del fondo di scavo, nel rispetto delle livellette richieste;
- assenza di acqua nel fondo scavo.

Nell'esecuzione degli scavi per eventuali reti esterne ed allacciamenti di adduzione e fognarie si dovrà procedere alla rimozione di qualunque impedimento o pericolo per le opere da eseguire; le sezioni degli scavi dovranno essere tali da impedire frane o smottamenti e si dovranno approntare le opere necessarie per evitare allagamenti e danneggiamenti dei lavori eseguiti. La profondità e modalità di posa delle tubazioni saranno in relazione con i carichi sovrastanti e le caratteristiche del terreno, prevedendo inoltre adeguate protezioni e pozzetti di ispezione praticabili nei punti di raccordo fra i rami della rete.

I reinterri dovranno essere eseguiti, previa caratterizzazione dei materiali, secondo la normativa vigente e le prescrizioni del progetto architettonico e strutturale, se presente (compattazione al 90% della densità massima ottenuta in laboratorio secondo AASHO Mod. e secondo le prescrizioni strutturali, spessore di ciascuno strato del terreno da compattare di circa 20 cm, ecc.). Sono compresi carico, trasporto, scarico, costipazione e regolarizzazione.

I reinterri dovranno rispettare le prescrizioni di legge e le specifiche del progetto architettonico e strutturale, se presente; in particolare, dovranno recepire le indicazioni relative a:

- tipi di terre da utilizzare, secondo le prescrizioni del D.Lgs.152/06 come modificato dal D.Lgs. n. 4/08 e s.m.i.;
- grado di compattazione da raggiungere;
- limiti di liquidità e plasticità indicati;
- modulo di deformazione prescritto dai piani di appoggio.

L'esecuzione dei collaudi prevede il rispetto di quanto indicato nel presente articolo e la determinazione delle qualità prestazionali, preventive di laboratorio (se del caso), ed in opera.

Le prove di collaudo finali e/o in opera, ove richieste, dovranno essere effettuate indipendentemente dai risultati delle prove preliminari e/o dalle attestazioni prodotte.

Dovranno essere effettuate prove e/o indagini sulle terre e rocce di scavo prodotte nell'intervento di escavazione per l'accertamento dei limiti degli inquinanti, secondo i criteri previsti dal D.Lgs. n. 152/2006 entro i limiti di accettabilità - riferiti all'intera massa - che sono precisati con D.M. 2 maggio 2006 n. 107. Terre e rocce di scavo non devono presentare inoltre caratteristiche chimico-fisiche, geotecniche e meccaniche tali che il loro impiego nel sito prescelto determini rischi per la salute e la qualità delle matrici ambientali interessate.

E' inoltre da verificare che il sito non sia stato interessato da attività o eventi di potenziale contaminazione ambientale, quali:

- presenza di serbatoi o cisterne interrate, che hanno contenuto idrocarburi o sostanze pericolose;

- presenza di potenziali fonti d'inquinamento quali, ad esempio, sottoservizi.

Dovranno essere effettuate tutte le verifiche previste dal D.Lgs. n. 152/2006 e dal D.Lgs. n. 4/2008 e predisposta idonea dichiarazione. Qualora le concentrazioni di inquinanti riscontrate nelle terre di scavo provenienti dall'intervento superino i valori soglia di contaminazione del suolo per i siti, dovrà essere avviata la procedura di bonifica sulla base delle indicazioni dei suddetti Decreti.

Dovranno in ogni modo essere predefinite ed approvate dalla Direzione Lavori modalità e tecniche di escavazione, indicazioni di eventuali luoghi di accumulo delle terre e rocce di scavo e le relative caratteristiche, i tempi massimi di accumulo previsti, i quantitativi massimi di materiali accumulati e le modalità di conferimento al sito di utilizzo.

Nel caso le concentrazioni di inquinanti riscontrate nelle terre di scavo provenienti dall'intervento non superino i valori di soglia potranno, conformemente agli adempimenti vigenti, secondo le specifiche indicazioni della Stazione Appaltante e della Direzione Lavori:

- essere utilizzate senza nessun trattamento preventivo o trasformazione, nello stesso sito, per rinterri e sistemazioni ambientali;
- essere conferite senza nessun trattamento preventivo o trasformazione, a sito autorizzato che dovrà essere specificatamente prescelto ed indicato.

Si richiama ancora l'obbligo in capo all'Appaltatore di ottemperare alle prescrizioni di cui al D.M. 23/06/2022.

In caso di mancanza da parte dell'Appaltatore della consegna della documentazione prescritta, il materiale di scavo dovrà essere gestito in ogni modo come rifiuto, con a carico i relativi oneri, ai sensi di quanto espressamente previsto dal D.Lgs. n.152/2006.

5. MODALITA' DI MISURA DELLE OPERE

La misura degli scavi verrà eseguita secondo le seguenti modalità:

- per gli scavi di sbancamento: il volume sarà valutato al mc col metodo delle sezioni ragguagliate;
- per gli scavi a sezione obbligata o ristretta e di incassamento: il volume sarà valutato al mc o mq (a seconda della voce di Elenco Prezzi Unitari) geometricamente;
- per i rilevati e rinterri: il volume sarà valutato al mc geometricamente.

Gli scavi di fondazione sono da computarsi per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento o del terreno naturale, quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

Nella formazione dei rilevati e rinterri è compreso l'onere per la stesa a strati delle materie negli spessori prescritti e nel computo non dovrà tenersi conto del maggior volume dei materiali che l'Impresa dovesse impiegare per garantire i naturali assestamenti.

Oltre agli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, coi prezzi di appalto per gli scavi in genere, l'Appaltatore si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

- gli adempimenti previsti dal D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.;
- gli adempimenti previsti dal D.P.R. 120 del 13 giugno 2017;
- l'esecuzione degli scavi con qualsiasi mezzo, i paleggiamenti, l'innalzamento, il carico, il trasporto e lo scarico a deposito o a rifiuto;
- la regolarizzazione delle scarpate o pareti, lo spianamento del fondo, la formazione di gradoni;
- le puntellature, sbadacchiature, le protezioni delle scarpate, le transennature e le segnalazioni, la perdita totale o parziale del legname;
- le impalcature, i ponti e le costruzioni provvisorie occorrenti per i trasporti delle terre, per gli accessi, per garantire la continuità di passaggi e attraversamenti;
- per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- per ogni altra spesa in fine necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

La demolizione di trovanti rocciosi e di relitti di murature fino a 0,50 mc rinvenuti nello scavo è compresa nel relativo prezzo delle lavorazioni, mentre la demolizione di quelli con cubatura superiore sarà compensata con i relativi prezzi di appalto afferenti alle demolizioni ed il loro volume verrà detratto da quello dello scavo.

Nel calcolo dei volumi di scavo non si terrà alcun conto degli scavi eseguiti oltre i limiti assegnati, delle scampanature e dei franamenti. I materiali provenienti dagli scavi e da utilizzare per la formazione di rilevati e rinterri sono di proprietà dell'Amministrazione e all'Impresa incombe l'obbligo di depositarli nell'ambito del cantiere, mentre le terre eccedenti dovranno essere caricate e trasportate a rifiuto.

Con i prezzi dei trasporti a centro di recupero o discarica autorizzata s'intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.

Gli allontanamenti di materiali a centro di recupero o discarica, si riferiscono sempre a "impianto autorizzato", quindi soggetti alla presentazione della documentazione relativa al trasporto e scarico per giustificare l'eventuale rimborso dei costi di smaltimento eventuali, secondo quanto pattuito contrattualmente. Il trasporto a depositi dell'Impresa o dell'Amministrazione ad impianti di riciclaggio o di stoccaggio provvisorio, comunque soggetti alla presentazione della documentazione relativa al trasporto e scarico, non possono mai dar luogo a costi di smaltimento. I materiali commercializzati per il riciclaggio (ferro e metalli vari, in alcuni casi gli inerti di scavo, di demolizioni ecc.) non danno luogo a oneri di smaltimento e i relativi compensi restano di proprietà dell'Impresa, salvo diversa pattuizione contrattuale.

18. DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

1. CAMPO DI APPLICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI

Le prescrizioni del presente articolo si applicano a:

- tutte le demolizioni, rimozioni e smantellamenti di qualsiasi tipo, caratteristica e natura dei relativi materiali;
- sono considerate le opere di tale natura occorrenti in condizioni particolari di sicurezza e di presenza di inquinanti, coerenti agli interventi di pulizie, bonifiche, sanificazioni.

Ove non meglio precisato, si definisce **demolizione/i**: tutte le tipologie di demolizione e/o rimozione ed il complesso delle operazioni di cui al successivo punto 2 "Prescrizioni Generali" comprendenti tagli di strutture, tranciate, rimozioni, puntellature, opere provvisorie di sostegno, ecc., ed interventi comunque finalizzati alla demolizione di edifici e/o parti di essi, sopra e sotto terra, e/o comunque di elementi esistenti nell'area di intervento.

2. PRESCRIZIONI GENERALI

Nella realizzazione delle **demolizioni** in genere dovranno essere osservate le prescrizioni di cui al presente documento e le cautele indicate, nonché le norme UNI, UNI EN di settore e quante altre espressamente indicate nel presente articolo. I lavori devono procedere con cautela e con ordine, devono essere eseguiti sotto la sorveglianza di un preposto e condotti in maniera da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento e di quelle eventuali adiacenti. La successione dei lavori deve risultare da apposito programma contenuto nel POS, tenendo conto di quanto indicato nel PSC, ove previsto, che devono essere tenuti a disposizione degli Organi di Vigilanza.

Le demolizioni e/o le rimozioni di strutture murarie, in pietra, in c.a., ecc., e/o di elementi costruttivi e/o quant'altro previsto e/o necessario al conseguimento degli obiettivi di progetto, dovranno essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo tale da non danneggiare opere e/o manufatti esistenti e/o in corso di realizzazione, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti ai lavori e da evitare incomodo o disturbo.

Nella programmazione degli interventi l'Appaltatore, a propria cura e responsabilità, stabilirà l'ordine delle operazioni e di tutti gli interventi correlati con l'esecuzione delle opere di cui al presente articolo. Nel caso di eventuali danneggiamenti a seguito di operazioni inerenti demolizioni rimozioni e smantellamenti (di strutture / elementi costruttivi edili, impiantistici di vario genere e natura), l'Appaltatore provvederà al relativo ripristino di quanto intaccato, inteso come riedificazione della superficie e/o elemento costruttivo di ogni genere e natura sia, in modo che esso sia nuovamente atto al ricevimento di finiture e/o posa in opera di nuovi manufatti ed impianti, come previsto nel progetto. A tal fine dovranno essere previste e programmate tutte le operazioni e le forniture da effettuarsi su altri sub-sistemi edili di interfaccia con le opere del presente articolo e che in via esemplificativa ma non limitativa sono qui di seguito elencate:

- programmare le demolizioni in funzione del tipo e dell'ordine di esecuzione di operazioni ad esse correlate, e che possano essere influenzate, nella qualità e nelle caratteristiche prestazionali finali.

Qualora risultassero necessari rifacimenti e/o ricostruzioni anche parziali, a causa di danni subiti dalle demolizioni eseguite, sarà cura e responsabilità dell'Appaltatore provvedere al relativo ripristino. Deve essere impedito l'accesso di qualsiasi persona non autorizzata nelle aree ove siano in corso demolizioni, ai fini della sicurezza; ove le stesse risultassero in tutto e/o in parte danneggiate per il passaggio abusivo di persone e/o per altre cause, i necessari interventi di ripristino si intenderanno a completa cura e responsabilità dell'Appaltatore, fatta salva l'applicazione di penali, come previsto nello Schema di Contratto.

Per quanto riguarda le demolizioni sono richiesti i seguenti requisiti:

per quanto concerne *la sicurezza*:

- stabilità strutturale della parte edilizia comprendente le demolizioni;
- assenza di pericolo per persone, e/o cose;

per quanto concerne *l'utilizzabilità*:

- capacità e/o attitudine delle parti edilizie che hanno subito demolizioni a ricevere opere di completamento idonee ad attuare le opere funzionali necessarie alle realizzazioni edilizie e/o impiantistiche previste.

Nella realizzazione di **rimozioni e smantellamenti**, inerenti parti edili ed impiantistiche della costruzione in genere, dovranno essere osservate le prescrizioni di cui al presente documento e le cautele indicate, nonché le norme UNI e UNI EN di settore e quante altre espressamente indicate nel presente articolo. I lavori devono procedere con cautela e con ordine, devono essere eseguiti sotto la sorveglianza di un preposto e condotti in maniera da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento e di quelle eventuali adiacenti.

La successione dei lavori deve risultare da apposito programma contenuto nel POS, tenendo conto di quanto indicato nel PSC, ove previsto, che devono essere tenuti a disposizione degli Organi di Vigilanza.

Rimozione e smantellamenti di strutture ed elementi in acciaio, in legno, ecc., e/o di elementi murari e/o quant'altro previsto nel progetto e/o necessario al conseguimento degli obiettivi di progetto, dovranno essere eseguiti con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo tale da non danneggiare opere e/o manufatti esistenti e/o in corso di realizzazione, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti ai lavori e da evitare incomodo o disturbo. Inoltre, si dovrà tenere conto delle condizioni derivanti dall'esigenza, in alcuni casi, di terminare le opere in modo provvisorio, garantendo comunque la perfetta funzionalità delle stesse e la loro futura interfacciabilità per il completamento.

Nella programmazione degli interventi l'Appaltatore, a propria cura e responsabilità stabilirà l'ordine delle operazioni e di tutti gli interventi correlati con l'esecuzione delle opere di cui al presente articolo. A tal fine dovranno essere previste e programmate tutte le operazioni e le forniture da effettuarsi su altri sub-sistemi edilizi di interfaccia con le opere del presente articolo e che in via esemplificativa ma non limitativa sono qui di seguito elencate:

- programmare rimozioni e smantellamenti in funzione del tipo e dell'ordine di esecuzione di operazioni ad esse correlate, e che possano essere influenzate, nella qualità e nelle caratteristiche prestazionali finali.

Qualora risultassero necessari rifacimenti e/o ricostruzioni anche parziali, a causa di danni subiti da rimozioni e smantellamenti eseguiti o all'accesso e/o passaggio abusivo di persone, tali interventi si intenderanno a completa cura e responsabilità dell'Appaltatore.

Per quanto riguarda rimozioni e smantellamenti, sono richiesti i seguenti requisiti:

per la sicurezza:

- assenza di pericolo per persone e cose;

per l'utilizzabilità:

- esecuzione completa per dare adito alle successive lavorazioni.

In ogni caso, tutte le demolizioni e le rimozioni in genere dovranno essere eseguite con grande attenzione per evitare pericoli per il personale di cantiere e verso l'esterno. Gli addetti dovranno sempre operare agendo dalle macchine o da piattaforme o altre strutture di protezione poste in posizione sicura e mai salire al di sopra dei manufatti da demolire; egualmente è assolutamente vietato procedere alla demolizione mediante scalzamento alla base dei manufatti da demolire per provocarne il ribaltamento, ovvero gettare i materiali dall'alto in caduta libera. Macerie e rottami dovranno essere abbondantemente bagnati in ogni fase della demolizione, accatastamento, caricamento e trasporto per evitare la dispersione di polveri.

Sarà a cura e spese dell'Appaltatore differenziare i rifiuti secondo le tipologie previste dal D.lgs 152/06 e s.m.i., proponendo alla Direzione Lavori, quando possibile, il loro riutilizzo e/o trattamento; quanto non reimpiegabile per questioni tecniche, economiche e ambientali dovrà essere conferito a impianto di recupero/riciclaggio o, in ultima istanza, a discarica. Sarà ugualmente onere dell'Appaltatore far eseguire le analisi chimiche eventualmente necessarie per la classificazione del rifiuto e sarà individuato quale unico responsabile di tutte le modalità per il conferimento dei rifiuti.

3. DESCRIZIONE E LOCALIZZAZIONE DELLE OPERE NEL PROGETTO

Tutte le operazioni di demolizione devono essere eseguite con le attenzioni del caso e secondo le indicazioni contenute nel PSC e nel POS predisposto dall'Appaltatore, ponendo particolare attenzione a non danneggiare il fabbricato esistente. Si tratta comunque di interventi localizzati di demolizione e rimozione di natura prettamente edilizia, per lo più necessari per la coibentazione termica dell'involucro opaco, la sostituzione dei serramenti e l'installazione delle nuove tettoie; da eseguirsi con ordinari apprestamenti di sicurezza e che non inficiano la stabilità dell'edificio, che mantiene i propri elementi strutturali operanti. Come da elencazione riportata nel seguito:

- rimozione dei serramenti esterni (finestre, porte e invetriate) oggetto di sostituzione; comprese inferriate, zanzariere e pensiline in acciaio e plexiglass;
- demolizione dei pilastri a decoro dei vani finestra e dei davanzali inclinati in cls martellinato; compreso il taglio delle porzioni ribassate dell'architrave a "veletta" in corrispondenza delle finestre installate nella palestra;
- taglio a filo muratura dei davanzali delle finestre del piano seminterrato (locali gestiti dalle associazioni sotto palestra e vespaio accessibile sotto scuola), conservati;
- spicconatura e scrostamento delle cornici decorative sui serramenti e di tutte le porzioni di intonaco che risultano incoerenti o in fase di distacco, sulle superfici del complesso scolastico e delle relative scale in muratura;
- demolizione di n. 2 scalette esterne in muratura, in corrispondenza del locale "refettorio" a sud della cucina, in quanto in cattive condizioni di conservazione e di larghezza inadeguata a garantire la via di fuga antincendio;
- rimozione del manto di copertura in tegole e dell'intera faldaleria (scossaline, gronda, pluviali, etc.) della tettoia esistente in corrispondenza dell'ingresso ai locali gestiti dalle associazioni sotto la palestra, sul fronte est del complesso;
- rimozione di tutti i pluviali esterni, tubazioni ed accessori dismessi insistenti sulle facciate da riqualificare; rimozione di componenti impiantistiche e linee elettriche;
- demolizione delle pavimentazioni esterne in getto cementizio armato e bocciardato;
- demolizione della pavimentazione divelta in piastrelloni di calcestruzzo armato, nel cortile interno;
- demolizione della pavimentazione in lastre di pietra esistente in corrispondenza dell'ingresso scolastico e della scala metallica antincendio sul fronte sud, in cattivo stato di conservazione; compresa malta di allettamento;
- rimozione completa della zoccolatura e dei rivestimenti in pietra, in cattive condizioni; compresa malta di allettamento;

- rimozione completa dei rivestimenti lapidei delle scale in muratura (pedate, alzate, zoccolini, etc.), in cattive condizioni; compresa malta di allettamento e preparazione accurata delle superfici con rimozione di ogni materiale residuo;
- rimozione delle griglie in acciaio poste a chiusura dell'intercapedine esterna in prossimità dell'ingresso scolastico, sul lato est;
- rimozione dei cancelli e delle recinzioni in profili metallici e rete metallica plastificata, a delimitazione delle aree destinate alle associazioni ed al custode;
- rimozione di parapetti, chiusure metalliche e accurato smontaggio dei corrimano a tubolare singolo o doppio, da ricoverare in area protetta per successiva rimessa in opera;
- perforazioni dei muri perimetrali contro-terra per predisporre le successive spinottature di collegamento della pavimentazione esterna;
- rimozione di n. 3 porte interne antincendio oggetto di sostituzione;
- rimozione di visiva e invetriata interna (a servizio rispettivamente del locale "attesa" presso l'ingresso e del box bidelleria interno) oggetto di sostituzione;
- opere varie e puntuali necessarie alla predisposizione delle superfici e dei manufatti per eseguire gli interventi di riqualificazione previsti in progetto a regola d'arte, nessuna esclusa.

Nelle lavorazioni sopra esposte è sempre compreso il tiro in alto, il calo in basso ed il trasporto a scarica dei materiali di risulta e/o lo stoccaggio dei materiali da recuperare in area indicata dalla Direzione Lavori. Quanto non reimpiegabile per questioni tecniche, economiche e ambientali dovrà essere inviato agli impianti di recupero/riciclaggio o, in ultima istanza, conferito a scarica.

In conformità a quanto previsto dal D.M. n. 256 del 23/06/2022, allo scopo di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, di aumentare l'uso di materiali riciclati aumentando così il recupero dei rifiuti, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione, le demolizioni e le rimozioni dei materiali dovranno essere eseguite in modo da favorire il trattamento e recupero delle varie frazioni di materiali. In particolare, si riportano nel seguito alcune prescrizioni operative cui l'Appaltatore dovrà adempiere:

- esecuzione di una verifica preventiva alla demolizione al fine di determinare ciò che può essere riutilizzato, riciclato o recuperato;
- avvio verso gli impianti di recupero o riciclaggio dei rifiuti non pericolosi generati durante le operazioni di demolizione e rimozione;
- conferimento nelle apposite discariche autorizzate dei soli rifiuti selezionati non recuperabili;
- eventuali aree di deposito provvisorio di rifiuti non inerti devono essere opportunamente impermeabilizzate e le acque di dilavamento dovranno essere depurate prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali;
- gli ambiti interessati dai fossi e torrenti e da filari o altre formazioni vegetazionali autoctone dovranno essere recintati e protetti con apposite reti al fine di proteggerli da danni accidentali.

I materiali provenienti dalle operazioni di demolizione e rimozione sono stabiliti di proprietà della Stazione Appaltante. Ricadrà comunque sull'Appaltatore l'onere di differenziare i rifiuti secondo le tipologie previste dal D.lgs 152/06 e s.m.i., proponendo alla Direzione Lavori, quando possibile, il loro riutilizzo e/o trattamento; quanto non reimpiegabile per questioni tecniche, economiche e ambientali dovrà essere conferito a impianto di recupero/riciclaggio o, in ultima istanza, a scarica.

Sono inclusi nell'appalto i costi di conferimento dei materiali generati dalle demolizioni e rimozione. Come specificato anche nel *Capitolato speciale d'appalto – norme tecniche* (CSA T), i materiali commercializzati per il riciclaggio o ritirati gratuitamente dai centri di recupero autorizzati (metalli vari, pietre, vetro, etc.) non daranno luogo ad alcun onere aggiuntivo ed eventuali compensi resteranno in capo all'Appaltatore.

Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione, ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 35 del capitolato generale d'appalto, fermo restando quanto previsto dall'articolo 91, comma 2, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.

Sono inclusi nell'appalto gli oneri relativi allo smontaggio, spostamento in zona protetta e le successive operazioni di rimessa in opera (incluso eventuale adeguamento) di arredi, apparecchiature ed accessori di qualsiasi tipo interferenti con i lavori, al fine di evitare danneggiamenti.

Parimenti, tutti i locali, corridoi e altre aree interne od esterne interessate dai lavori o dal semplice passaggio per il trasporto dei materiali dovranno essere riconsegnati privi di residui di lavorazioni, sanificati e puliti da parte di ditta specializzata incaricata dall'Appaltatore.

Si richiamano per intero i contenuti dei Criteri 2.6.1 e 2.6.2 del D.M. n. 256 del 23/06/2022, nonché il:

- Piano di Gestione dei Rifiuti di Demolizione e Costruzione;
- Piano per il Controllo dell'Erosione e della Sedimentazione;

da aggiornare/implementare dall'Appaltatore nel corso dei lavori e parte integrante della *Relazione tecnica CAM* (RCAM), che si intende interamente richiamata.

4. MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE OPERE E CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI

Le demolizioni e rimozioni dovranno essere realizzate con le modalità previste nel presente articolo, descritte nelle relazioni tecniche e negli elaborati grafici e contenute nelle voci estratte dall'Elenco Prezzi Unitari:

- Operaio edile di livello 1°; qualifica: comune
- OPERA: Struttura di conglomerato cementizio; geometria/forma/aspetto: entroterra | fuori terra; volume [m³] = 0,051 ÷ 0,5. LAVORO: Demolizione totale. Incluso: intonaci; rivestimenti; taglio ferri di armatura; intervento manuale per tagli di murature, aperture vani porte e finestre, fori passanti, sottomurazioni; movimentazione in cantiere; carico ed trasporto a discariche autorizzate. Escluso: oneri di smaltimento. SPECIFICHE TECNICHE: altezza generica. COMPONENTI: OP1 OPERA: Struttura di conglomerato cementizio; geometria/forma/aspetto: entroterra | fuori terra; volume [m³] = 0,051 ÷ 0,5. SPECIFICHE TECNICHE: altezza generica. RM2 Sistema murario di conglomerato cementizio LV1 LAVORO: Demolizione totale. Incluso: intonaci; rivestimenti; taglio ferri di armatura; intervento manuale per tagli di murature, aperture vani porte e finestre, fori passanti, sottomurazioni; movimentazione in cantiere; carico ed trasporto a discariche autorizzate. Escluso: oneri di smaltimento. RT2 Compressore endotermico; impiego: perforazione a percussione, rotopercussione; pressione [bar] = 8 ÷ 10 | portata [L/min] = 7000 SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere RP2 Argano a tamburo; potenza [kW] ≤ 3,0 SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere
- OPERA: Struttura di conglomerato cementizio; geometria/forma/aspetto: entroterra | fuori terra; volume [m³] = 0,0051 ÷ 0,5. LAVORO: Demolizione totale. Incluso: intonaci; rivestimenti; taglio ferri di armatura; intervento manuale per tagli di murature, aperture vani porte e finestre, fori passanti, sottomurazioni; movimentazione in cantiere; carico ed trasporto a discariche autorizzate. Escluso: oneri di smaltimento. SPECIFICHE TECNICHE: altezza generica. COMPONENTI: OP1 OPERA: Struttura di conglomerato cementizio; geometria/forma/aspetto: entroterra | fuori terra; volume [m³] = 0,0051 ÷ 0,5. SPECIFICHE TECNICHE: altezza generica. RM2 Sistema murario di conglomerato cementizio LV1 LAVORO: Demolizione totale. Incluso: intonaci; rivestimenti; taglio ferri di armatura; intervento manuale per tagli di murature, aperture vani porte e finestre, fori passanti, sottomurazioni; movimentazione in cantiere; carico ed trasporto a discariche autorizzate. Escluso: oneri di smaltimento. RT2 Compressore endotermico; impiego: perforazione a percussione, rotopercussione; pressione [bar] = 8 ÷ 10 | portata [L/min] = 7000 SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere RP2 Argano a tamburo; potenza [kW] ≤ 3,0 SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere
- Scrostamento di intonaco interno od esterno, di qualsiasi tipo, sia rustico che civile. Compresi i piani di lavoro, l'umidificazione, la scrostatura fino al vivo della muratura; la spazzolatura finale, il lavaggio e la pulizia della superficie scrostata; la movimentazione delle macerie nell'ambito del cantiere; il carico e trasporto agli impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica. Esclusi gli oneri di smaltimento - in buono stato di conservazione.
- Scrostamento di intonaco interno od esterno, di qualsiasi tipo, sia rustico che civile. Compresi i piani di lavoro, l'umidificazione, la scrostatura fino al vivo della muratura; la spazzolatura finale, il lavaggio e la pulizia della superficie scrostata; la movimentazione delle macerie nell'ambito del cantiere; il carico e trasporto agli impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica. Esclusi gli oneri di smaltimento - in cattivo stato di conservazione
- OPERA: Struttura di conglomerato cementizio; geometria/forma/aspetto: entroterra | fuori terra; volume [m³] = 0,501 ÷ 5,01. LAVORO: Demolizione totale. Incluso: intonaci; rivestimenti; taglio ferri di armatura; intervento manuale per tagli di murature, aperture vani porte e finestre, fori passanti, sottomurazioni; movimentazione in cantiere; carico ed trasporto a discariche autorizzate. Escluso: oneri di smaltimento. SPECIFICHE TECNICHE: altezza generica. COMPONENTI: OP1 OPERA: Struttura di conglomerato cementizio; geometria/forma/aspetto: entroterra | fuori terra; volume [m³] = 0,501 ÷ 5,01. SPECIFICHE TECNICHE: altezza generica. RM2 Sistema murario di conglomerato cementizio LV1 LAVORO: Demolizione totale. Incluso: intonaci; rivestimenti; taglio ferri di armatura; intervento manuale per tagli di murature, aperture vani porte e finestre, fori passanti, sottomurazioni; movimentazione in cantiere; carico ed trasporto a discariche autorizzate. Escluso: oneri di smaltimento. RT2 Compressore endotermico; impiego: perforazione a percussione, rotopercussione; pressione [bar] = 8 ÷ 10 | portata [L/min] = 7000 SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere RP2 Argano a tamburo; potenza [kW] ≤ 3,0 SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere
- OPERA: Sistema di muratura di materiale generico; spessore [cm] ≤ 16. LAVORO: Demolizione. Incluso: intonaco; rivestimento. Escluso: oneri di smaltimento. SPECIFICHE TECNICHE: mattoni forati/blocchi di calcestruzzo forati. COMPONENTI: OP1 OPERA: Sistema di muratura di materiale generico; spessore [cm] ≤ 16. SPECIFICHE TECNICHE: mattoni forati/blocchi di calcestruzzo forati. RM2 Sistema murario di materiale generico LV1 LAVORO: Demolizione. Incluso: intonaco; rivestimento. Escluso: oneri di smaltimento. RP2 Martello elettrico; peso [t] ≤ 0,003 SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere RP2 Argano a tamburo; potenza [kW] ≤ 3,0 SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere
- OPERA: Struttura di conglomerato cementizio; funzione: formazione giunti | formazione tagli | formazione aperture vani. LAVORO: Taglio. Escluso: demolizione blocchi per trasporto e allontanamento da cantiere; piani di lavoro; allontanamento materiali di risulta da cantiere; assistenze murarie. SPECIFICHE TECNICHE: taglio fino a spessore di 70 cm, operando su un solo lato della struttura. COMPONENTI: OP1 OPERA: Struttura di conglomerato cementizio; funzione: formazione giunti | formazione tagli | formazione aperture vani. RM2 Sistema murario di conglomerato cementizio LV1 LAVORO: Taglio. Escluso: demolizione blocchi per trasporto e allontanamento da cantiere; piani di lavoro; allontanamento materiali di risulta da cantiere; assistenze murarie. SPECIFICHE TECNICHE: taglio fino a spessore di 70 cm, operando su un solo lato della struttura. RP2 Sega diamantata; impiego: taglio calcestruzzo; incluso: disco diamantato SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere RP2 Argano a tamburo; potenza [kW] ≤ 1,5 SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere
- OPERA: Struttura di conglomerato cementizio; funzione: formazione giunti | formazione tagli | formazione aperture vani. LAVORO: Taglio. Escluso: demolizione blocchi per trasporto e allontanamento da cantiere; piani di lavoro; allontanamento materiali di risulta da cantiere; assistenze murarie. SPECIFICHE TECNICHE: taglio fino a spessore di 70 cm, operando su un solo lato della struttura. RP2 Sega diamantata; impiego: taglio calcestruzzo; incluso: disco diamantato SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere RP2 Argano a tamburo; potenza [kW] ≤ 1,5 SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere
- OPERA: Strato di copertura, tegole di materiale generico. Escluso: orditura leggera. LAVORO: Rimozione. Incluso: abbassamento al piano di carico; cernita e pulizia materiale riutilizzabile. Escluso: oneri di smaltimento; carico e trasporto in impianti di stoccaggio/recupero/discarica. SPECIFICHE TECNICHE: tegole in laterizio | cemento. COMPONENTI: OP1 OPERA: Strato di copertura, tegole di materiale generico. Escluso: orditura leggera. SPECIFICHE TECNICHE: tegole in laterizio | cemento. RM2 Tegola di materiale generico LV1 LAVORO: Rimozione. Incluso: abbassamento al piano di carico; cernita e pulizia materiale riutilizzabile. Escluso: oneri di smaltimento; carico e trasporto in impianti di stoccaggio/recupero/discarica. RP2 Martello elettrico; potenza [kW] ≤ 1,5 | pressione acustica [dB(A)] = 100; peso [kg] ≤ 15 SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere RP2 Argano a tamburo; potenza [kW] ≤ 3,0 SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere
- OPERA: Grondaia di materiale generico. LAVORO: Rimozione. Incluso: rimozione accessori di fissaggio; abbassamento, carico e trasporto rottami ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica; piani di lavoro. Escluso: ponteggi esterni. SPECIFICHE TECNICHE: rimozione di canali di gronda, converse, scossaline, cappellotti, pezzi speciali. COMPONENTI: OP1 OPERA: Grondaia di materiale generico. SPECIFICHE TECNICHE: rimozione di canali di gronda, converse, scossaline, cappellotti, pezzi speciali. RM2 Canale di gronda di materiale

- generico LV1 LAVORO: Rimozione. Incluso: rimozione accessori di fissaggio; abbassamento, carico e trasporto rottami ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica; piani di lavoro. Escluso: ponteggi esterni. RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] ≤ 1,5 SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere
- OPERA: Pluviale di metallo generico. LAVORO: Rimozione. Incluso: rimozione accessori di fissaggio; abbassamento; carico e trasporto rottami ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica; piani di lavoro. Escluso: ponteggi esterni. SPECIFICHE TECNICHE: rimozione pluviali e pezzi speciali. COMPONENTI: OP1 OPERA: Pluviale di metallo generico. SPECIFICHE TECNICHE: rimozione pluviali e pezzi speciali. RM2 Tubo di metallo ferro LV1 LAVORO: Rimozione. Incluso: rimozione accessori di fissaggio; abbassamento; carico e trasporto rottami ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica; piani di lavoro. Escluso: ponteggi esterni. RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] ≤ 1,5 SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere
 - OPERA: Tubazione generica di smaltimento, a vista di metallo ferro; impiego: condotte. Incluso: accessori di fissaggio; curve; qualsiasi tipo di pezzo speciale, derivazione, ecc.. LAVORO: Rimozione. Escluso: scavi, oneri di smaltimento. SPECIFICHE TECNICHE: superiore a 2". COMPONENTI: OP1 OPERA: Tubazione generica di smaltimento, a vista di metallo ferro; impiego: condotte. Incluso: accessori di fissaggio; curve; qualsiasi tipo di pezzo speciale, derivazione, ecc.. SPECIFICHE TECNICHE: superiore a 2". RM2 Tubo di metallo ferro LV1 LAVORO: Rimozione. Escluso: scavi, oneri di smaltimento.
 - OPERA: Lucernario di materiale generico; impiego: strato di copertura. LAVORO: Rimozione. Escluso: opere provvisorie di sostegno e protezione; abbassamento al piano di carico; movimentazione con qualsiasi mezzo nell'ambito del cantiere; cernita dei rottami; carico e trasporto agli impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica; oneri di smaltimento. SPECIFICHE TECNICHE: lucernari di qualunque natura, forma e dimensione. COMPONENTI: OP1 OPERA: Lucernario di materiale generico; impiego: strato di copertura. SPECIFICHE TECNICHE: lucernari di qualunque natura, forma e dimensione. RM2 Monoblocco lucernario fisso di plastica generico; finitura: trasparente / opale; geometria/forma/aspetto: cupola rettangolare | a parete doppia; impiego: copertura; dimensione (x) [cm] = 235 | dimensione (y) [cm] = 135 | spessore [mm] = 4+3. Incluso: accessori di fissaggio (morsetti | guarnizioni) SPECIFICHE TECNICHE: morsetti e guarnizioni di tenuta per fissare l'elemento senza forarlo LV1 LAVORO: Rimozione. Escluso: opere provvisorie di sostegno e protezione; abbassamento al piano di carico; movimentazione con qualsiasi mezzo nell'ambito del cantiere; cernita dei rottami; carico e trasporto agli impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica; oneri di smaltimento. RP2 Autocarro con gru; portata [t] ≤ 3,0; incluso: accessori di sollevamento SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere
 - OPERA: Sistema di finestratura, interno-esterno di metallo generico; . Incluso: falsi telai, telai, imbotti, mostre. LAVORO: Rimozione. Incluso: abbassamento, separazione dei vetri, carico, trasporto ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica. SPECIFICHE TECNICHE: serramenti per pareti mobili, impennate e simili. COMPONENTI: OP1 OPERA: Sistema di finestratura, interno-esterno di metallo generico; . Incluso: falsi telai, telai, imbotti, mostre. SPECIFICHE TECNICHE: serramenti per pareti mobili, impennate e simili. RM2 Sistema finestra/portafinestra di metallo ferro LV1 LAVORO: Rimozione. Incluso: abbassamento, separazione dei vetri, carico, trasporto ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica. RT2 Compressore elettrico; pressione di esercizio [bar] = 7 | portata [l/min] = 5300 SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: giorni di presenza in cantiere
 - OPERA: Recinzione, inferriata di metallo generico; funzione: delimitazione. LAVORO: Rimozione. Incluso: carico e trasporto ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica. SPECIFICHE TECNICHE: inferriate di qualunque natura, forma e dimensione. COMPONENTI: OP1 OPERA: Recinzione, inferriata di metallo generico; funzione: delimitazione. SPECIFICHE TECNICHE: inferriate di qualunque natura, forma e dimensione. RM2 Recinzione di metallo ferro LV1 LAVORO: Rimozione. Incluso: carico e trasporto ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica. RP2 Carotatrice diamantata; diametro [mm] ≤ 35; incluso: disco diamantato SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere RP2 Autocarro con gru; portata [t] ≤ 3,0; incluso: accessori di sollevamento SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere
 - OPERA: Sistema di finestratura, interno-esterno di legno naturale generico; . Incluso: mostre, controtelai, imbotti. LAVORO: Rimozione. Incluso: movimentazione in cantiere; carico e trasporto a deposito o a discariche autorizzate; recupero con smontaggio ed accatastamento in cantiere o trasporto a deposito. Escluso: oneri di smaltimento. SPECIFICHE TECNICHE: serramenti, impennate e simili. COMPONENTI: OP1 OPERA: Sistema di finestratura, interno-esterno di legno naturale generico; . Incluso: mostre, controtelai, imbotti. SPECIFICHE TECNICHE: serramenti, impennate e simili. RM2 Sistema finestra/portafinestra di legno naturale generico LV1 LAVORO: Rimozione. Incluso: movimentazione in cantiere; carico e trasporto a deposito o a discariche autorizzate; recupero con smontaggio ed accatastamento in cantiere o trasporto a deposito. Escluso: oneri di smaltimento. RT2 Compressore elettrico; pressione di esercizio [bar] = 7 | portata [l/min] = 5300 SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: giorni di presenza in cantiere
 - OPERA: Strato di sottofondo di conglomerato cementizio; impiego: pavimentazione esterna | platea; spessore [cm] ≤ 8. LAVORO: Demolizione con mezzo meccanico. Incluso: movimentazione in cantiere; carico e trasporto a discariche autorizzate. SPECIFICHE TECNICHE: sottofondo leggermente armato. COMPONENTI: OP1 OPERA: Strato di sottofondo di conglomerato cementizio; impiego: pavimentazione esterna | platea; spessore [cm] ≤ 8. SPECIFICHE TECNICHE: sottofondo leggermente armato. RM2 Strato di sottofondo di conglomerato cementizio LV1 LAVORO: Demolizione con mezzo meccanico. Incluso: movimentazione in cantiere; carico e trasporto a discariche autorizzate. RT2 Compressore elettrico; pressione di esercizio [bar] = 7 | portata [l/min] = 5300 SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: giorno di presenza in cantiere RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] ≤ 13,5 SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere
 - OPERA: Strato di pavimentazione, lastra di roccia naturale generico. Incluso: malta di allettamento. LAVORO: Demolizione. SPECIFICHE TECNICHE: pavimenti esterni. COMPONENTI: OP1 OPERA: Strato di pavimentazione, lastra di roccia naturale generico. Incluso: malta di allettamento. SPECIFICHE TECNICHE: pavimenti esterni. RM2 Piastrina per pavimento di cemento generico; finitura: colore grigio | in granulo di quarzo; impiego: esterno; dimensione (x) [cm] = 30 | dimensione (y) [cm] = 30 | spessore [cm] = 3 SPECIFICHE TECNICHE: finitura 12 mm a 12 kg/m² di granulato sferoidale di quarzo con indurenti LV1 LAVORO: Demolizione. RP2 Martello demolitore; peso [t] ≤ 0,05 SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere
 - OPERA: Griglia di materiale generico; impiego: pavimento. LAVORO: Rimozione. Incluso: rimozione telai; carico e trasporto ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica. SPECIFICHE TECNICHE: griglie di qualsiasi forma e dimensione. COMPONENTI: OP1 OPERA: Griglia di materiale generico; impiego: pavimento. SPECIFICHE TECNICHE: griglie di qualsiasi forma e dimensione. RM2 Griglia di metallo ferro LV1 LAVORO: Rimozione. Incluso: rimozione telai; carico e trasporto ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica. RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] ≤ 1,5 SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere
 - OPERA: Recinzione, cancello/cancellata di metallo generico; funzione: chiusura. LAVORO: Rimozione. Incluso: carico e trasporto ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica. SPECIFICHE TECNICHE: cancelli, cancellate di qualunque forma e dimensione. COMPONENTI: OP1 OPERA: Recinzione, cancello/cancellata di metallo generico; funzione: chiusura. SPECIFICHE TECNICHE: cancelli, cancellate di qualunque forma e dimensione. RM2 Cannello di metallo ferro LV1 LAVORO: Rimozione. Incluso: carico e trasporto ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica. RP2 Carotatrice diamantata; diametro [mm] ≤ 35; incluso: disco diamantato SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] ≤ 1,5 SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere
 - OPERA: Recinzione, rete di metallo generico; funzione: delimitazione. LAVORO: Rimozione. Incluso: carico e trasporto ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica; rimozione pali e saette. COMPONENTI: OP1 OPERA: Recinzione, rete di metallo generico; funzione: delimitazione. RM2 Recinzione di metallo ferro LV1 LAVORO: Rimozione. Incluso: carico e trasporto ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica; rimozione pali e saette. RP2 Carotatrice diamantata; diametro [mm] ≤ 35; incluso: disco diamantato SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] ≤ 1,5 SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere

- OPERA: Parapetto di metallo ferro. LAVORO: Rimozione. Incluso: carico e trasporto ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica. SPECIFICHE TECNICHE: parapetti di natura, forma e dimensione generici. COMPONENTI: OP1 OPERA: Parapetto di metallo ferro. SPECIFICHE TECNICHE: parapetti di natura, forma e dimensione generici. RM2 Parapetto di metallo ferro LV1 LAVORO: Rimozione. Incluso: carico e trasporto ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica. RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] ≤ 1,5 SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere
- OPERA: Corrimano, profilati di metallo ferro. LAVORO: Rimozione. SPECIFICHE TECNICHE: recupero con smontaggio; deposito in cantiere/trasporto a deposito. COMPONENTI: OP1 OPERA: Corrimano, profilati di metallo ferro. RM2 Corrimano di metallo ferro LV1 LAVORO: Rimozione. SPECIFICHE TECNICHE: recupero con smontaggio; deposito in cantiere/trasporto a deposito.
- OPERA: Corrimano, profilati di metallo ferro. LAVORO: Rimozione. SPECIFICHE TECNICHE: carico e trasporto ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica. COMPONENTI: OP1 OPERA: Corrimano, profilati di metallo ferro. RM2 Corrimano di metallo ferro LV1 LAVORO: Rimozione. SPECIFICHE TECNICHE: carico e trasporto ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica. RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] ≤ 1,5 SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere
- OPERA: Strato di rivestimento, lastre di roccia naturale generico; impiego: zocolature | rivestimenti. LAVORO: Rimozione. Incluso: carico, trasporto ed accatastamento in cantiere; cernita; pulizia e stoccaggio materiale riutilizzabile; carico e trasporto macerie ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica. Escluso: oneri di smaltimento. COMPONENTI: OP1 OPERA: Strato di rivestimento, lastre di roccia naturale generico; impiego: zocolature | rivestimenti. RM2 Zocolino di materiale generico LV1 LAVORO: Rimozione. Incluso: carico, trasporto ed accatastamento in cantiere; cernita; pulizia e stoccaggio materiale riutilizzabile; carico e trasporto macerie ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica. Escluso: oneri di smaltimento. RP2 Autocarro con gru; portata [t] ≤ 3,0; incluso: accessori di sollevamento SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere RP2 Martello elettrico; potenza [kW] ≤ 1,5 | pressione acustica [dB(A)] = 100; peso [kg] ≤ 15 SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere
- OPERA: Strato di rivestimento, lastre di roccia naturale generico; impiego: pedate | alzate | frontali scale | soglie. LAVORO: Rimozione. Incluso: carico, trasporto ed accatastamento in cantiere; cernita; pulizia e stoccaggio materiale riutilizzabile; carico e trasporto macerie ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica. Escluso: oneri di smaltimento. COMPONENTI: OP1 OPERA: Strato di rivestimento, lastre di roccia naturale generico; impiego: pedate | alzate | frontali scale | soglie. RM2 Lastra di roccia naturale generico; impiego: strato di rivestimento SPECIFICHE TECNICHE: dimensioni generiche LV1 LAVORO: Rimozione. Incluso: carico, trasporto ed accatastamento in cantiere; cernita; pulizia e stoccaggio materiale riutilizzabile; carico e trasporto macerie ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica. Escluso: oneri di smaltimento. RP2 Autocarro con gru; portata [t] ≤ 3,0; incluso: accessori di sollevamento SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere RP2 Martello elettrico; potenza [kW] ≤ 1,5 | pressione acustica [dB(A)] = 100; peso [kg] ≤ 15 SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere
- OPERA: Strato di rivestimento, lastre di roccia naturale generico; impiego: davanzi | contorni porte | contorni finestre. LAVORO: Rimozione. Incluso: carico, trasporto ed accatastamento in cantiere ; cernita; pulizia e stoccaggio materiale riutilizzabile; carico e trasporto macerie ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica. Escluso: oneri di smaltimento. COMPONENTI: OP1 OPERA: Strato di rivestimento, lastre di roccia naturale generico; impiego: davanzi | contorni porte | contorni finestre. RM2 Lastra di roccia naturale generico; impiego: strato di rivestimento SPECIFICHE TECNICHE: dimensioni generiche LV1 LAVORO: Rimozione. Incluso: carico, trasporto ed accatastamento in cantiere ; cernita; pulizia e stoccaggio materiale riutilizzabile; carico e trasporto macerie ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica. Escluso: oneri di smaltimento. RP2 Autocarro con gru; portata [t] ≤ 3,0; incluso: accessori di sollevamento SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere
- OPERA: Struttura di conglomerato cementizio; funzione: spinottatura | cucitura | legamenti murari | tirantatura | iniezioni | canalizzazioni. LAVORO: Perforazione. Incluso: apparecchi guida; pulizia perforo; allontanamento macerie. Escluso: opere provvisorie; piani di lavoro; assistenze murarie. SPECIFICHE TECNICHE: ad altezza, profondità e giacitura generici; diametro fino a 20 mm. COMPONENTI: OP1 OPERA: Struttura di conglomerato cementizio; funzione: spinottatura | cucitura | legamenti murari | tirantatura | iniezioni | canalizzazioni. RM2 Sistema murario di conglomerato cementizio LV1 LAVORO: Perforazione. Incluso: apparecchi guida; pulizia perforo; allontanamento macerie. Escluso: opere provvisorie; piani di lavoro; assistenze murarie. SPECIFICHE TECNICHE: ad altezza, profondità e giacitura generici; diametro fino a 20 mm. RP2 Carotatrice diamantata; diametro [mm] ≤ 35; incluso: disco diamantato SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere
- Oneri per conferimento in impianti autorizzati dei seguenti rifiuti urbani e speciali non pericolosi: - rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione (CER 170904) presso impianto di recupero autorizzato, secondo il giudizio di ammissibilità in discarica rilasciato dal laboratorio di analisi ai sensi del D.M. 27/09/2010
- Oneri per conferimento in impianti autorizzati dei seguenti rifiuti urbani e speciali non pericolosi: - rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione (legno - CER 170201) presso impianto di recupero autorizzato
- Operaio edile di livello 2°; qualifica: qualificato

Nelle opere di demolizione e rimozione sono compresi la discesa o la salita a terra dei materiali, lo sgombero dei detriti e, se richiesto dalla Direzione Lavori, il carico su automezzo autorizzato, il trasporto e successivo scarico dei materiali di demolizione in centro di recupero/riciclaggio o discarica autorizzata.

Le demolizioni, le rimozioni e gli smantellamenti dovranno rispettare le indicazioni relative a:

- sistemi di sicurezza e protezione da attuare nel corso delle demolizioni;
- eliminazione dall'area di cantiere dei materiali di risulta provenienti dalle demolizioni;
- coerenza a eventuali opere di bonifica delle parti da demolire che possano risultare dannose all'ambiente e/o alla sicurezza pubblica.

Deve essere curata la protezione delle superfici contermini non oggetto di intervento e garantita con opere idonee la sicurezza delle persone e delle cose.

In corrispondenza di passaggi si dovranno collocare opportune protezioni per proteggere i passaggi stessi da eventuali cadute di materiale dall'alto. Gli accessi all'opera in demolizione dovranno essere bloccati all'altezza del piano di spiccato, ad eccezione dei pochi strettamente necessari, che andranno, come già specificato, protetti superiormente. Qualora il materiale sia convogliato in basso per mezzo di canali, dovrà vietarsi, a mezzo idonei cartelli, l'accesso alla zona di sbocco durante lo scarico.

Le macerie, provvisoriamente depositate nell'ambito di cantiere, saranno periodicamente irrorate in modo da prevenire la formazione di polvere. Analogo trattamento sarà preventivamente fatto prima delle demolizioni stesse.

I materiali di risulta dovranno essere selezionati e allontanati con particolare cura affinché non si abbiano a verificare accatastamenti confusi, sovraccarichi e pressioni pericolose su strutture orizzontali e verticali.

I materiali di demolizione non dovranno essere accumulati su solai, scale, contro pareti né su ponti di servizio. Sarà vietato gettare il materiale dall'alto salvo convogliarlo in appositi canali. Tutti i materiali di risulta per i quali non

possa servire il canale saranno calati a terra con mezzi idonei.

La Stazione Appaltante ha comunicato ai progettisti di non essere a conoscenza della presenza, nell'area interessata dai lavori, di:

- manufatti contenenti amianto;
- cisterne o serbatoi interrati da bonificare.

Riguardo alle caratteristiche prestazionali di demolizioni, rimozioni e smantellamenti, dovranno essere effettuate verifiche visive e/o controllo di documenti.

In sede di accettazione preliminare delle opere e collaudo finale si richiede:

- la consegna e la verifica della documentazione di certificazione delle verifiche effettuate.

Il materiale di risulta come rifiuto deve seguire il regime definito dalla normativa vigente, in particolare dal D.Lgs. n. 22/1997 e s.m.i. (indicazione in apposito formulario per il trasporto, autorizzazione, da parte della competente autorità, per operazioni di smaltimento, ecc.). Il materiale eventualmente classificato come "rifiuti speciali" deve seguire le procedure previste dal D.Lgs. n.152/2006.

5. MODALITA' DI MISURA DELLE OPERE

I prezzi si applicano all'unità di misura utilizzata per i singoli elementi da demolire o rimuovere.

Tali prezzi comprendono e compensano le opere provvisorie necessarie per la esecuzione delle demolizioni, quali ponti di servizio, puntellamenti, segnalazioni diurne e notturne, nel pieno rispetto di tutte le norme di sicurezza vigenti, il ripristino ed il compenso per danni arrecati a terzi; la demolizione con l'impiego di macchine adeguate al tipo e dimensione della demolizione. La rimozione, cernita e abbassamento al piano di carico con qualsiasi mezzo manuale e/o meccanico di qualsiasi materiale costituente l'edificio, il carico comunque eseguito, manuale e/o meccanico, ed il trasporto dei materiali di rifiuto agli impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica autorizzata (esclusi eventuali oneri di smaltimento), compresa l'eventuale ripetuta movimentazione e deposito nell'ambito del cantiere prima del trasporto alle discariche autorizzate, quando necessario; comunque tutto quanto occorrente per la completa demolizione dei corpi di fabbrica nelle loro singole parti e strutture.

I prezzi per le demolizioni in genere si applicano al volume effettivo delle strutture da demolire. Tali prezzi sono comprensivi di tutti gli oneri precisati a carico dell'Appaltatore. Tutte le opere provvisorie inerenti e conseguenti la demolizione di strutture, di qualsiasi genere ed entità, devono intendersi a totale carico dell'Appaltatore, fatta eccezione per gli eventuali ponteggi.

Con i prezzi dei trasporti a discarica autorizzata s'intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.

Gli allontanamenti di materiali a centro di recupero o discarica, si riferiscono sempre a "impianto autorizzato", quindi soggetti alla presentazione della documentazione relativa al trasporto e scarico per giustificare l'eventuale rimborso dei costi di smaltimento eventuali, secondo quanto pattuito contrattualmente. Il trasporto a depositi dell'Impresa o dell'Amministrazione, ad impianti di riciclaggio o di stoccaggio provvisorio, comunque soggetti alla presentazione della documentazione relativa al trasporto e scarico, non possono mai dar luogo a costi di smaltimento. I materiali commercializzati per il riciclaggio (ferro e metalli vari, in alcuni casi gli inerti di scavo, di demolizioni ecc.) non danno luogo a oneri di smaltimento e i relativi compensi restano di proprietà dell'Impresa, salvo diversa pattuizione contrattuale.

Le principali tipologie di demolizioni e rimozioni sono valutate rispettivamente secondo le seguenti modalità:

- **DEMOLIZIONE DI MURATURE E CONGLOMERATI:** la demolizione di parti di strutture, se non diversamente disposto nella voce di Elenco Prezzi, viene computata in relazione al volume realmente demolito, senza deduzione dei vuoti inferiori a 0,20 mc. Le demolizioni, se non diversamente precisato, si intendono eseguite con mezzi meccanici adeguati alla entità della demolizione, e sono sempre comprensive di qualsiasi intervento manuale necessario per il completamento dell'intervento. Nella demolizione di muratura in blocchi di calcestruzzo, laterizi forati, mattoni pieni, pietrame, miste e nella demolizione di strutture e murature in conglomerato cementizio non armato, che sia totale o parziale, entro e fuori terra, a qualsiasi altezza, con relativi intonaci e rivestimenti, con l'impiego di attrezzature meccaniche adeguate alla dimensione della demolizione, compreso ogni intervento manuale, per tagli di murature, aperture vani porte e finestre, fori passanti, sottomurazioni e qualsiasi altro scopo; nel caso di murature e strutture in cemento armato è compreso il taglio dei ferri di armatura. Compresa la movimentazione con qualsiasi mezzo manuale o meccanico nell'ambito del cantiere, il carico ed il trasporto alle discariche autorizzate, esclusi gli oneri di smaltimento.
- **ALLOGGIAMENTI - TAGLI - CAROTAGGI - PERFORAZIONI:** la demolizione a sezione ristretta per alloggiamento di elementi strutturali, incassature, fori isolati, passanti o ciechi, di qualunque forma, è calcolata al mc effettivo e comprende la sagomatura del vano, la pulizia, l'allontanamento delle macerie con il carico e trasporto ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica; le opere di presidio ed i piani di lavoro. Sono invece esclusi i ponteggi e gli oneri di smaltimento. Per quanto riguarda le opere di taglio per formazione di giunti, tagli, aperture vani, è compresa ogni assistenza muraria e la formazione dei piani di lavoro, mentre è esclusa l'eventuale ulteriore demolizione dei blocchi risultanti per renderli trasportabili e l'allontanamento dal cantiere. Per le perforazioni eseguite con idonea attrezzatura a sola rotazione a

velocità ridotta sono comprese le assistenze murarie, le opere provvisorie, i piani di lavoro, gli apparecchi guida, la pulizia del perforo, l'allontanamento delle macerie.

- **DEMOLIZIONE DI TAVOLATI:** la demolizione di tavolati e tramezzi, realizzati con materiali di qualsiasi tipo, è calcolata al mq di superficie effettiva, deducendo tutti i vani superiori a mq. 1,00, e comprende i relativi intonaci, i rivestimenti, ecc.. Sono compresi: i piani di lavoro, le opere provvisorie e di protezione; la movimentazione con qualsiasi mezzo meccanico o manuale delle macerie nell'ambito del cantiere; il carico ed il trasporto agli impianti di stoccaggio, di recupero o a discariche autorizzate. Esclusi gli oneri di smaltimento.
- **DEMOLIZIONE DI PAVIMENTI, MASSETTI E SOTTOFONDI:** la demolizione di pavimenti è calcolata al mq di superficie effettiva, deducendo tutti i vani superiori a mq. 1,00, e comprende le opere provvisorie di protezione, la movimentazione con qualsiasi mezzo delle macerie nell'ambito del cantiere; la cernita, pulizia ed accatastamento del materiale di recupero; il carico e trasporto delle macerie agli impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica. Sono esclusi gli oneri di smaltimento. La demolizione dei pavimenti comprende sempre anche la demolizione dei relativi zoccolini battiscopa. La demolizione del relativo massetto o sottofondo potrà essere calcolata a mq o mc a seconda della voce di Elenco Prezzi.
- **RIMOZIONE DI RIVESTIMENTI:** la rimozione di rivestimenti è calcolata al mq di superficie effettiva, deducendo tutti i vani superiori a mq. 1,00, e comprende il carico, il trasporto e l'accatastamento delle macerie nell'ambito del cantiere; pulizia ed accatastamento del materiale riutilizzabile; il carico ed il trasporto agli impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica. Esclusi gli oneri di smaltimento. Queste operazioni sono da contabilizzarsi solo se eseguite su supporti che verranno mantenuti; se i muri o tavolati interessati verranno demoliti, questi interventi sono da considerarsi nella demolizione del tavolato e non devono essere contabilizzati in aggiunta.
- **RIMOZIONE OPERE DA FALEGNAME:** la rimozione dei serramenti in genere viene valutata in base alla loro luce (luce netta di passaggio delle porte e luce di foro esterno della muratura per le finestre) ed il prezzo comprende e compensa lo smuramento dei telai o dei controtelai, i tagli, la cernita dei vari componenti, il carico e trasporto nell'ambito del cantiere e, per i manufatti non riutilizzabili, il carico e trasporto agli impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica autorizzata. Tutti gli altri manufatti in legno sono computati in base alle loro effettive dimensioni. Per tutte le rimozioni sono comprese tutte le operazioni di smuratura e smontaggio, l'assistenza specialistica ove necessaria, i ponteggi e piani di lavoro interni, il taglio, la cernita di eventuali parti in vetro e materiali diversi da smaltire separatamente, la movimentazione in cantiere con qualsiasi mezzo manuale o meccanico, il carico e trasporto a deposito o discarica. Eventuali ponteggi esterni, se necessari e non esistenti, dovranno essere computati a parte.
- **RIMOZIONE OPERE DA FABBRO:** i serramenti da rimuovere, di qualunque natura e dimensione, vengono valutati in base alla loro luce (luce netta di passaggio delle porte e luce di foro esterno della muratura per le finestre) ed il prezzo delle lavorazioni comprende e compensa lo smuramento dei telai o controtelai, i tagli, la cernita dei vetri e dei vari componenti, il carico e trasporto nell'ambito del cantiere e, per i manufatti non riutilizzabili, il carico e trasporto agli impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica autorizzata. Tutti gli altri manufatti sono da valutarsi in base alle loro effettive dimensioni o pesi. Per i rottami di materiali metallici, normalmente commercializzati, non si riconoscono oneri di smaltimento, mentre l'eventuale ricavo resta a favore dell'Impresa, salvo diversa pattuizione contrattuale. Per tutte le rimozioni sono comprese tutte le operazioni di smuratura e smontaggio, i ponteggi o piani di lavoro, l'assistenza specialistica se necessaria, il taglio, la cernita di eventuali parti in vetro o materiali da smaltire separatamente, la movimentazione in cantiere con qualsiasi mezzo manuale o meccanico, il carico ed il trasporto a deposito o discarica. Eventuali ponteggi esterni, se necessari e non esistenti, devono essere computati a parte.
- **RIMOZIONE OPERE DA LATTONIERE:** la lattoneria da rimuovere deve essere valutata in base alle effettive dimensioni lineari o di superficie ed il relativo prezzo delle lavorazioni comprende e compensa la rimozione dei fissaggi, i tagli, l'abbassamento ed il trasporto nell'ambito del cantiere, il carico e trasporto agli impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica. Per i rottami di materiali metallici, normalmente commercializzati, non sono riconosciuti oneri di smaltimento, mentre l'eventuale ricavo è a favore dell'Impresa, salvo diversa pattuizione contrattuale.

Tutte le demolizioni, perforazioni, incassettature, aperture di tracce su qualsiasi tipo di muratura, necessarie per la realizzazione degli impianti tecnologici, in edifici nuovi o ristrutturazioni, devono essere compensate nelle relative percentuali di assistenza muraria e non devono quindi essere computate a parte.

In attuazione al Decreto Legislativo n. 151 del 25 luglio 2005 e s.m.i., "gli oneri di raccolta, trasporto, di trattamento, di recupero e di smaltimento compatibile con l'ambiente dei RAEE (Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche) originati da apparecchiature elettriche ed elettroniche sono a carico dei produttori". A tal fine le voci di Elenco Prezzi dei materiali elettrici ed elettronici si intendono comprensivi degli oneri di gestione RAEE e pertanto non saranno soggetti ad ulteriori rimborsi per oneri di smaltimento.

19. MURATURE E TAVOLATI

1. CAMPO DI APPLICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI

Le prescrizioni del presente articolo si applicano a tutti i tipi di muratura, interna ed esterna, tramezzi e pareti leggere previsti come costruzione nel progetto.

Ove non meglio precisato, si definisce, in senso esemplificativo ma non limitativo, **muratura**: il complesso delle opere per partizioni verticali, interne ed esterne, di ogni tipo descritte nel presente articolo, comprensive di ogni componente e lavorazione accessoria utile alla loro esecuzione a regola d'arte ed in rapporto al loro utilizzo.

2. PRESCRIZIONI GENERALI

Tutti i tipi di murature e pareti di cui al presente articolo dovranno osservare le prescrizioni di cui al presente documento e le caratteristiche prestazionali indicate, nonché le norme UNI e UNI EN di settore e quante altre cogenti. Si dovrà tenere conto delle condizioni derivanti dall'esistenza di strutture, elementi costruttivi di vario genere e natura, impianti generali e specifici, già edificati e/o in opera.

Per quanto concerne ulteriori informazioni tecnologiche e di localizzazione delle murature e pareti, esse sono individuabili, oltre che nel presente documento, dai documenti e dagli elaborati grafici del progetto.

Nel programmare gli interventi l'Appaltatore, a propria esclusiva cura, stabilirà l'ordine delle operazioni e interventi correlati con l'esecuzione delle opere del presente articolo.

A tal fine dovranno essere previste e programmate tutte le operazioni e le forniture da effettuarsi su altri sub-sistemi edilizi di interfaccia con le opere del presente articolo e che in via esemplificativa ma non limitativa sono qui di seguito elencate:

- provvedere a ricevere ancoraggi di vario tipo per ogni tipo di murature e pareti prevista;
- provvedere a predisporre inserti e quanto altro è previsto e/o si debba prevedere venga messo in opera durante la formazione di murature e pareti;
- provvedere a predisporre fori e/o passaggi per tubazioni, condutture, canali relativi a qualsiasi tipo di impianto (termofluidico, condizionamento, elettrico, telefonico, ecc.);
- provvedere a predisporre inserti, staffe, attacchi, elementi di sostegno e/o supporto, ecc., di porte, griglie estrazione aria silenziate, ringhiere, mancorrenti, davanzali, ecc.

Qualora risultassero necessarie demolizioni anche parziali e/o rifacimenti, a causa di danni subiti dalle opere eseguite, tali interventi saranno a cura e responsabilità dell'Appaltatore. L'Appaltatore è tenuto a posare le murature e pareti e tutte le opere accessorie anche in assenza di opere di interfaccia; tuttavia, egli dovrà tener conto delle loro esigenze, dei loro ingombri e della loro futura messa in opera.

I campioni delle murature e pareti, materiali accessori e componenti, dovranno essere presentati alla Committenza ed al Direttore dei Lavori, per approvazione, secondo le prescrizioni indicate.

Occorre impedire l'accesso di qualsiasi persona non autorizzata nei locali ove sono in fase di realizzazione; ove queste risultassero in tutto e/o in parte danneggiate per il passaggio abusivo di persone e/o per altre cause, verranno applicati i disposti precedenti.

Stante alle prescrizioni dettate dalla norma UNI 8087, le murature e pareti finite dovranno assolvere alle esigenze di sicurezza; fruibilità; benessere termico, igrometrico ed acustico; aspetto; durabilità; manutenibilità.

Pertanto, per le murature e pareti sono richiesti i seguenti requisiti generali:

per quanto concerne *la sicurezza*:

- stabilità strutturale in rapporto alle sollecitazioni, sia in fase di esercizio, sia di montaggio;
- resistenza agli urti riferibili agli strati funzionali che le definiscono ed ai loro componenti, anche in rapporto ai sub-sistemi di giunzione e connessione, sia in fase di esercizio sia di montaggio;
- capacità o attitudine di limitare o impedire la propagazione di un incendio, oltreché la propagazione dei fumi tossici che possono svilupparsi con la combustione dei materiali;

per quanto concerne *la fruibilità*:

- attrezzabilità, per quanto riguarda il fissaggio di attrezzature e/o apparecchi sanitari;
- transitabilità, per quanto riguarda la funzione di elementi di comunicazione tra spazi interni atti a consentire il normale passaggio di persone e cose;

per quanto concerne *il benessere*:

- isolamento termico ove necessario, per limitare le dispersioni di calore tra locali a temperature diverse;
- controllo della condensazione di vapor d'acqua all'interno della parete;
- isolamento acustico tra locali contigui, assorbimento dei rumori interni;
- gradevolezza al tatto e assenza di asperità per quanto riguarda la finitura superficiale;

per quanto concerne *l'aspetto*:

- omogeneità di colore ed omogeneità di insudiciamento;
- planarità e assenza di difetti superficiali visibili;
- attitudine ad accogliere finiture superficiali diversificate; per quanto concerne la durabilità:
- capacità o attitudine di resistere a sollecitazioni derivanti da umidità, acqua, calore, luce, urti, carichi sospesi, agenti chimici, senza alterare le caratteristiche prestazionali fornite;

per quanto concerne *la manutenibilità*:

- facilità di pulizia e di manutenzione.

3. DESCRIZIONE E LOCALIZZAZIONE DELLE OPERE NEL PROGETTO

Le opere di muratura nel progetto comprendono interventi caratterizzati da sistemi a secco, con le seguenti caratteristiche:

- tamponamento della rientranza esterna tra gli aggetti dei volumi al piano primo dei corpi nord e sud del fabbricato scolastico, a due p.f.t., mediante contro-parete esterna realizzata con doppia lastra in gesso rivestito, di cui quella più esterna ad alta densità e additivata con fibre di vetro, specifica per richiesta di elevata resistenza meccanica agli urti, portata ai carichi, durezza superficiale; tipo D F I R secondo EN 520:2009, in classe di reazione al fuoco A2-s1,d0. Sistema da applicare su armatura in profili metallici in lamiera di acciaio zincato a caldo da 6/10 mm di spessore e rispondente ai CAM.

Nelle lavorazioni sopra esposte sono sempre intesi inclusi i fissaggi, la stuccatura e rasatura dei giunti, gli accessori specifici (nastri, viti, tasselli, bande armate, etc.); tutti gli oneri necessari alla formazione di eventuali irrigidimenti, la formazione ed il disfacimento dei piani di lavoro, il taglio, lo sfrido e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

In ultimo, per allineare il davanzale delle finestre sostituite nella palestra, è prevista la sopraelevazione localizzata del foro architettonico mediante la posa di muratura portante in blocchi alveolati di laterizio con elevate prestazioni termoacustiche, legati mediante malta cementizia di classe M2; dello spessore di 30 cm.

In conformità a quanto previsto al capitolo 2.5 del D.M. n. 256 del 23/06/2022, tutti i materiali impiegati dovranno disporre dei contenuti minimi in peso di materie riciclate e/o recuperate e/o di sottoprodotti prescritti. Si richiamano i contenuti della *Relazione tecnica CAM* (RCAM).

4. MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE OPERE E CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI

Le murature e parti leggere dovranno essere realizzate con le modalità previste nel presente articolo, descritte nelle relazioni tecniche e negli elaborati grafici, e contenute nelle voci estratte dall'Elenco Prezzi Unitari:

- OPERA: Strato di muratura, blocchi alveolati di ceramica terracotta/laterizio; funzione: portante; spessore [cm] = 30. Incluso: spalle, voltini, spigoli, lesene. LAVORO: Posa. SPECIFICHE TECNICHE: termoacustica. COMPONENTI: OP1 OPERA: Strato di muratura, blocchi alveolati di ceramica terracotta/laterizio; funzione: portante; spessore [cm] = 30. Incluso: spalle, voltini, spigoli, lesene. SPECIFICHE TECNICHE: termoacustica. RM2 Blocco semipieno di ceramica terracotta/laterizio; geometria/forma/aspetto: con incastro; lunghezza [cm] = 30 | larghezza [cm] = 25 | altezza [cm] = 19; foratura [%] < 45 SPECIFICHE TECNICHE: termoceramica laterizio PO2 PRODOTTO SEMILAVORATO: Malta, idraulica in materia mix generico. LAVORO: Formazione, con mezzo meccanico. SPECIFICHE TECNICHE: confezionata in betoniera; dosaggio per m³: calce eminentemente idraulica [kg] = 350. LV1 LAVORO: Posa.
- OPERA: Strato di muratura, lastre di materiale mix gesso-cartone; funzione: controparete. LAVORO: Posa. Incluso: rasatura giunti; assistenza muraria fornita da impresa. COMPONENTI: OP1 OPERA: Strato di muratura, lastre di materiale mix gesso-cartone; funzione: controparete. RM2 Lastra di gesso generico; finitura: cartone speciale; geometria/forma/aspetto: bordi assottigliati; funzione: divisoria; impiego: murature; larghezza [cm] = 120 | spessore [mm] = 13 SPECIFICHE TECNICHE: lastra rivestita sulle due facce con cartone RM2 Profilo montante di lega ferrosa acciaio zincato Z140; finitura: organica priva di cromo; spessore [mm] = 0,6 | larghezza [mm] = 75 RM2 Profilo guida di lega ferrosa acciaio zincato Z141; finitura: organica priva di cromo; spessore [mm] = 0,6 | larghezza [mm] = 75 RM2 Ferramenta vite di metallo ferro; geometria/forma/aspetto: autopercoranti; funzione: fissaggio; impiego: lastre RM2 Premiscelato di materiale generico; geometria/forma/aspetto: pasta; funzione: stuccatura; impiego: murature interne | legno; peso specifico [kg/l] = 1,75 SPECIFICHE TECNICHE: resine in dispersione acquosa RM2 Nastro di fibra sintetica di vetro; funzione: coprigiunti; impiego: murature | pareti divisorie LV1 LAVORO: Posa. Incluso: rasatura giunti; assistenza muraria fornita da impresa.
- Lastra di gesso generico; finitura: rivestito; funzione: divisoria; impiego: murature; spessore [mm] = 12,5; reazione al fuoco [classe] = A2-s1, d0 SPECIFICHE TECNICHE: tipo d f i r, elevata densità, con elevata resistenza meccanica agli urti, portata ai carichi, durezza superficiale, con incrementata densità del nucleo, gesso generico additivato con quantitativo elevato di fibre di vetro generico, portata dei carichi per singolo punto di fissaggio 30 kg con vite da legno truciolare ø 5 mm e 55 kg con tassello a gabbia in lega ferrosa acciaio generico, prodotta con materiali di origine naturale prive di formaldeide

Anche quando per ragioni di brevità non è estesamente ripetuto in tutte le voci, si intende sempre compresa e compensata nei prezzi la formazione di mazzette, spalle, voltini, sguinci, parapetti, collegamenti trasversali, lesene, immorsature, piattabande e architravi; oltre alla realizzazione in curva; inclusi i piani di lavoro interni, i sollevamenti e tutte le forniture e gli oneri per dare l'opera finita in ogni sua parte, con malte con caratteristiche adatte alla destinazione d'impiego dell'opera finita e secondo le specifiche tecniche del Produttore. Sono inoltre comprese tutte le attività ed assistenze d'impresa, anche per le opere (p.e. tavolati in gesso, rasature ecc.) che vengono eseguite da squadre specializzate.

Nella costruzione delle murature in genere si deve porre la massima cura per la perfetta esecuzione degli spigoli, delle piattabande, archi, voltini, etc.; nelle murature devono essere lasciate tutte le canne occorrenti debitamente intonacate, nella quantità, località, dimensioni e forme che verranno ordinate dalla Direzione Lavori. All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo si devono essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato. I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, devono essere sospesi nel periodo di gelo nei quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi. Quando il gelo si verifica solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria devono eseguirsi nelle ore meno fredde del giorno, purché vengano adottati i necessari provvedimenti per difendere le murature dal gelo.

Le facce delle murature di malta devono essere mantenute bagnate almeno per giorni 15 dalla loro ultimazione o anche più se sarà richiesto dalla Direzione Lavori. Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra, sui muri deve essere disteso uno strato isolante composto o di asfalto o di malta di cemento opportunamente miscelato con idrofugo dello spessore non inferiore a 2 cm. La muratura sopra di esso deve essere

ripresa solo dopo il consolidamento dello strato impermeabile. Per assicurare un perfetto collegamento e la maggior rigidità alla costruzione sulle murature di ogni piano devono eseguirsi cordoli di conglomerato cementizio opportunamente dimensionati ed armati con tondini di ferro.

Nella realizzazione delle opere cui al presente articolo, dovranno essere rispettate tutte le indicazioni operative e dimensionali prescritte da norme riferite alla categoria di lavoro in oggetto, dalle specifiche indicazioni contenute nel presente documento e dalle istruzioni tecniche del prodotto scelto.

Prima della posa in opera, si dovrà provvedere ad eseguire un tracciamento, a rilevare le esatte dimensioni dei luoghi ove dovranno essere realizzate le murature e pareti cui ai precedenti punti.

Le indicazioni di cui agli elaborati grafici del progetto si intendono essere esemplificative ma non limitative e pertanto potranno essere modificate in sede di intervento, in rapporto allo stato dei luoghi ed in rapporto a situazioni derivanti dall'esistenza di strutture già edificate. L'intervento, tuttavia, dovrà restare fedele agli obiettivi progettuali originari del progetto. Particolare attenzione e cura dovrà essere posta relativamente a:

- disposizione geometrica delle murature in rapporto alle dimensioni dei locali e/o degli spazi ove sono previsti;
- accostamento e le condizioni di interfaccia tra i diversi elementi che compongono le murature e:
 - i raccordi con le partizioni orizzontali: solai, controsoffitti, ecc.
 - i raccordi con i serramenti interni
 - i raccordi con i serramenti esterni
 - i raccordi con gli elementi verticali strutturali in c. a.
 - i raccordi con eventuali strutture metalliche / lignee
 - i raccordi con gli elementi d'avanzale dei serramenti esterni, lato verso interno
 - le eventuali interferenze con gli impianti (in progetto, esistenti e transitanti nelle aree in interessate) generali e specifici, di qualunque tipologia, caratteristiche e posizione essi siano, realizzando idonee compartimentazioni al fuoco (sigillature, termo-espandenti).

L'Appaltatore, nella successiva scelta del Produttore/Fornitore in particolare per gli elementi prefabbricati, è tenuto ad esaminare attentamente le capacità realizzative di quest'ultimo al fine di conseguire la qualità voluta; non potranno essere ammesse variazioni e/o modifiche derivanti da limitazioni produttive del Produttore.

La predisposizione di passaggi impiantistici, e/o installazioni impiantistiche a parete e/o griglie silenziate, dovrà prevedere:

- su tutti i lati della forometria, delimitazione della stessa e rinforzo con i profili di struttura propri del subsistema edificio;
- nel caso di installazioni impiantistiche incassate si dovrà prevedere una contro parete interna formante l'alloggiamento delle dimensioni necessarie, secondo le disposizioni che saranno di volta in volta impartite dalla Direzione Lavori.

Durante l'esecuzione delle murature si dovranno lasciare tutti i fori necessari, canne, incavi, vani per il passaggio e l'installazione degli impianti interessanti le murature.

Particolare cura dovrà essere posta nella predisposizione delle pareti che dovranno essere successivamente rivestite con piastrelle o rivestimenti in genere; pertanto, l'Impresa dovrà avere cura di utilizzare esclusivamente blocchi interi e con caratteristiche estetiche ottimali; nella posa dei blocchi si dovrà avere cura di far coincidere i tagli di compensazione dimensionale o a qualunque altro titolo effettuati con punti della muratura non a vista. I corsi dovranno essere perfettamente orizzontali e lo spazio dei giunti dovrà essere costante e perfettamente sigillato con malta specifica; al termine le murature dovranno risultare perfettamente pulite e prive di tracce di polvere o leganti.

Tutti i tipi di murature e pareti previsti nel progetto dovranno rispondere alle caratteristiche prestazionali richieste per ogni singolo elemento componente. L'Appaltatore sarà ritenuto l'unico responsabile qualora non fossero raggiunti gli obiettivi e le caratteristiche prestazionali previste nel progetto, per difetti di posa o carenze prestazionali dei materiali impiegati; in tale circostanza verranno attuate le procedure di cui al presente articolo.

Nei collaudi, l'Appaltatore è tenuto a rispettare quanto indicato nel presente punto e determinare le qualità prestazionali preventive e/o in opera. L'Appaltatore, prima della realizzazione delle murature di cui al presente articolo, è tenuto a comprovare le caratteristiche prestazionali richieste mediante certificazioni e/o prove di laboratorio e/o misurazioni in opera. Le prove di collaudo finale in opera, ove richieste, dovranno essere effettuate indipendentemente dalle prove preliminari e/o attestazioni prodotte.

Sono a cura dell'Appaltatore le predisposizioni per la realizzazione delle prove secondo quanto verrà predisposto dalla Direzione Lavori, ivi comprese le prestazioni di servizi da commissionarsi a terzi (per esempio prove di resistenza agli urti, verifica d'isolamento termico, verifica d'isolamento acustico, ecc.). In caso di esito negativo del collaudo in opera, l'Appaltatore si dovrà adoperare ad apportare le necessarie correzioni ed aggiustamenti fino al completo ed esauritivo raggiungimento delle prestazioni richieste, qualora le carenze siano riconducibili a sua responsabilità nella corretta messa in opera o carenze prestazionali dei materiali impiegati, risultati difformi da quelli comprovati per accettazione.

5. MODALITA' DI MISURA DELLE OPERE

Le murature in genere sono da misurarsi geometricamente, in base al loro volume o alla loro specifica superficie,

secondo la categoria, al vivo dei muri, con esclusione, quindi, degli intonaci; sono detratti i vuoti delle aperture e di tutte le parti eseguite con materiali diversi con superficie superiore a 0,50 mq. I tavolati ed i divisori in genere, eseguiti in laterizio o di qualunque altro materiale, si misurano per la superficie effettiva, al rustico, deducendo i vani di superficie superiore a 1,00 mq.

Le principali tipologie di murature e tramezzi sono valutate rispettivamente:

- MURATURE PERIMETRALI DI TAMPONAMENTO: sono misurate nell'effettiva loro superficie finita al rustico e si devono detrarre tutti i vani superiori a 2 metri quadrati.
- TAVOLATI: sono misurati nell'effettiva loro superficie finita al rustico e si devono detrarre tutti i vani superiori a un metro quadrato. Per la chiusura delle aperture arcuate si deve tenere, come altezza, quella effettuata nella deduzione della muratura.
- CONTROPARETI IN LASTRE DI CARTONGESSO: realizzate con lastre di gesso rivestito e telaio in profilati d'acciaio zincati o legno; sono misurate nell'effettiva loro superficie finita e si devono detrarre tutti i vani superiori a un metro quadrato. E' sempre compresa la rasatura dei giunti, i piani di lavoro interni e l'assistenza muraria.
- PARETI DIVISORIE IN LASTRE DI CARTONGESSO: realizzate con lastre in gesso rivestito e telaio in profilati di acciaio zincati o legno; sono misurate nell'effettiva loro superficie finita e si devono detrarre tutti i vani superiori a un metro quadrato. E' sempre compresa la rasatura dei giunti, i piani di lavoro interni e l'assistenza muraria.
- PARETI DIVISORIE SERVIZI IGIENICI: misurazione filo pavimento/parete - esterno telaio.

Non sono considerati oneri per i ponteggi perimetrali di facciata che, se necessari e non esistenti, devono essere computati in aggiunta. E' compresa invece la formazione di tutti i piani di lavoro, di qualsiasi tipo, fino all'altezza di 4,00 m.

Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

Nei muri che debbono essere poi caricati da terrapieni è pure sempre compresa la eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle ammorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio od artificiale.

Quando la muratura in oggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso. Si sottolinea che, qualora il progetto lo preveda, si intenderanno compensate nel prezzo di realizzazione dei tramezzi tutte le lavorazioni necessarie per realizzare le legature tra nuovi tramezzi e murature esistenti.

20. INTONACI

1. CAMPO DI APPLICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI

Le prescrizioni del presente articolo si applicano a tutti i tipi di **intonaci**, interni ed esterni, previsti nel progetto.

2. PRESCRIZIONI GENERALI

Gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce-cemento-gesso), da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti.

Gli intonaci in linea generale devono possedere le seguenti caratteristiche:

- capacità di riempimento delle cavità ed uguagliamento delle superfici;
- reazione al fuoco e/o resistenza all'incendio adeguata;
- funzione di barriera all'acqua;
- traspirabilità in relazione alla natura del supporto;
- effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
- adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.

Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme UNI è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

La sabbia per l'impasto dovrà essere silicea e di adeguata granulometria, impastata con 500 kg/mc di cemento 325. Lo spessore sarà mediamente da 2,0 a 2,5 cm per gli esterni, ed il getto dovrà essere eseguito con lancia in posizione perpendicolare alla parete ed in due strati. Qualora si renda necessario si potranno aggiungere, con l'autorizzazione scritta del Direttore dei Lavori, uno o più additivi alla malta, ed eventualmente, in caso di maggiori spessori, si potrà applicare una rete porta intonaco da applicare alla parete.

Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme UNI è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette; per altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione Lavori.

L'uso di malte premiscelate è comunque subordinato all'accettazione della Direzione Lavori, previo esame della documentazione tecnica e delle certificazioni del materiale presentate dall'Appaltatore.

Il tipo di intonaco da applicare dovrà osservare le prescrizioni e le caratteristiche prestazionali indicate di seguito, nonché le norme UNI e UNI EN di settore e quante altre espressamente indicate nel presente articolo.

Campioni di intonaco e/o materiali componenti ed accessori prescritti nel presente articolo, dovranno essere

presentati alla Direzione Lavori ai fini dell'accettazione degli stessi.

Per l'intonaco sono richiesti i seguenti requisiti, in base alla UNI 8290/2:

per quanto concerne *la sicurezza*:

- resistenza agli urti riferibili agli strati funzionali che li definiscono ed ai loro componenti, anche in rapporto ai sub-sistemi di giunzione e connessione;

per quanto concerne *il benessere*:

- anigroscopicità
- assenza di emissione di odori sgradevoli;

per quanto concerne *la fruibilità*:

- capacità e/o attitudine di resistere a sollecitazioni derivanti da umidità, acqua, calore, luce, urti, carichi sospesi, agenti chimici, senza alterare le caratteristiche prestazioni fornite;
- attrezzabilità, per quanto riguarda la sospensione o il fissaggio di attrezzature;
- transitabilità, per quanto riguarda la funzione di passaggio di elementi impiantistici;
- facilità di pulizia e di manutenzione;

per quanto concerne *l'aspetto*:

- planarità e assenza di difetti superficiali visibili;
- omogeneità di colore ed omogeneità di insudiciamento.

Intonaco grezzo o rinzafo

Predisposte le fasce verticali, sotto regolo di guida, in numero sufficiente, verrà applicato alle murature un primo strato di malta detto rinzafo, gettato con forza in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli. Dopo che questo strato sarà asciutto, si applicherà su di esso un secondo strato della medesima malta, che si estenderà con la cazzuola o col frattone stuccando ogni fessura e togliendo ogni asprezza, affinché le pareti riescano per quanto possibile regolari.

Intonaco comune o civile

Appena l'intonaco grezzo avrà preso consistenza, si distenderà su di esso uno strato di malta fina che si conguaglierà con le fasce di guida per modo che l'intera superficie risulti piana ed uniforme, senza ondeggiamenti e disposta a perfetto piano verticale o secondo le superfici degli intradossi.

Stuccatura pareti leggere opache

Le pareti leggere in cartongesso e le contropareti, saranno oggetto di stuccatura dei giunti, degli avvallamenti e delle tracce lasciate dalle teste delle viti visibili, per rendere uniforme l'assorbimento del pannello e dei giunti, capace di adattare la parete ai tipi di finiture ("leccatura").

3. DESCRIZIONE E LOCALIZZAZIONE DELLE OPERE NEL PROGETTO

Tutte le superfici esterne oggetto di scrostamento e spicconatura degli intonaci (cornici, porzioni in fase di distacco, zone interessate dalla rimozione dei rivestimenti, etc.) da rivestire successivamente con sistema a cappotto sono previste trattate con nuova stesa di intonaco rustico a base di calce idraulica, al fine di garantire una superficie liscia e coesa per l'applicazione del cappotto esterno.

Tutte le superfici esterne oggetto di scrostamento e spicconatura saltuaria dell'intonaco ammalorato (struttura delle scale esterne in muratura e porzioni murarie che non delimitano l'involucro riscaldato) laddove la finitura ad intonaco dovrà mantenersi a vista a fine lavori, prevedono da parte dell'Appaltatore un più attento intervento di ripristino che preveda anche la stollatura con specifica malta raccordata alle parti sane prima di procedere con la stesa di nuovo intonaco civile a base di calce idraulica, la cui grana dovrà riproporre quella delle superfici conservate.

Il lato interno della muratura in blocchi di laterizio alveolato, nella palestra, prevede invece una finitura "a civile", con grana fine come le superfici adiacenti; anche in questo caso previa stollatura.

Onde evitare il rischio di successive fessurazioni, in corrispondenza dei ripristini localizzati e/o da raccordare con l'esistente e da mantenere a vista, si intenderà inclusa l'applicazione di rete porta-intonaco in fibra di vetro ed ogni fornitura o lavorazione necessaria all'esecuzione a regola d'arte.

Rientra in questa sottocategoria di capitolato anche il rivestimento minerale applicato per la finitura del cappotto esterno; per il quale si rimanda alla sottocategoria "Isolamenti".

4. MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE OPERE

Gli intonaci dovranno essere realizzati con le modalità previste nel presente articolo, descritte nelle relazioni tecniche e negli elaborati grafici, e contenute nelle voci estratte dall'Elenco Prezzi Unitari:

- *Intonaco a civile su superfici limitate e circoscritte quali tracce su tavolati e muri, riquadrature di vani, tamponamenti di vani e simili. Compresi i piani di lavoro interni, il maggior onere di mano d'opera per apprestamenti, preparazioni, raccordi all'esistente*
- *OPERA: Strato di intonacatura, sottofondo rustico di cemento generico; finitura: a frattazzo; impiego: superfici verticali | superfici esterne. LAVORO: Stesura a mano. Incluso: rinzafo. Escluso: ponteggi esterni. SPECIFICHE TECNICHE: ad applicazione manuale, tirato a staggia; su superfici esterne verticali. COMPONENTI: OP1 OPERA: Strato di intonacatura, sottofondo rustico di cemento generico; finitura: a frattazzo; impiego: superfici verticali | superfici esterne. RM2 Premiscelato di materiale generico; impiego: malta per intonaco per sottofondo interno/esterno; densità [kg/m³] = 1400 SPECIFICHE TECNICHE: ad applicazione meccanica, su tutti i supporti tradizionali LV1 LAVORO: Stesura a mano. Incluso: rinzafo. Escluso: ponteggi esterni. SPECIFICHE TECNICHE: ad applicazione manuale, tirato a staggia; su*

superficie esterne verticali.

- OPERA: Strato di intonacatura, rinzafo di cemento generico; impiego: superfici verticali | superfici esterne. LAVORO: Stesura. Escluso: ponteggi esterni. SPECIFICHE TECNICHE: su superficie esterne verticali. COMPONENTI: OP1 OPERA: Strato di intonacatura, rinzafo di cemento generico; impiego: superfici verticali | superfici esterne. RM2 Premiscelato di materiale generico; impiego: malta per rinzafo; densità [kg/m³] = 1800 SPECIFICHE TECNICHE: ad applicazione manuale o meccanica, su supporti ammalorati, da applicare sul 70% circa della superficie LV1 LAVORO: Stesura. Escluso: ponteggi esterni. SPECIFICHE TECNICHE: su superficie esterne verticali.
- Operaio edile di livello 3°; qualifica: specializzato

Gli intonaci in genere devono essere eseguiti dopo aver rimosso dai giunti delle murature la malta poco aderente, ripulita e abbondantemente bagnata la superficie della parete stessa; di qualunque specie siano, lisci, a superficie rustica, a bugne, per cornici e quanto altro, non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, o altri difetti. Quelli comunque difettosi, o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature, devono essere demoliti e rifatti dall'Appaltatore a sue spese. La calce dolce da usarsi negli intonaci deve essere estinta da almeno tre mesi per evitare sfioriture e screpolature, verificandosi le quali sarà a carico dell'Appaltatore il fare tutte le riparazioni occorrenti. Ad opera finita l'intonaco deve avere uno spessore non inferiore ai mm 15 e non superiore a mm 25, fatta salva diversa specifica. Gli spigoli sporgenti o rientranti devono essere eseguiti ad angolo vivo oppure con opportuno arrotondamento a seconda degli ordini che in proposito darà la Direzione dei Lavori. Sono altresì comprese tutte le attività necessarie per la esecuzione a regola d'arte, quali la disposizione di guide, la esecuzione dei raccordi degli angoli, la profilatura degli spigoli compresa fornitura e posa di paraspigoli in lamiera zincata o alluminio di qualsiasi altezza, gli scuretti, ecc. su qualsiasi tipo di superficie, in ambienti di qualsiasi dimensione, e per qualsiasi spessore. Le finiture dei vari tipi di intonaco devono essere eseguite con idonee attrezzature (frattazzo lungo, frattazzo fine, frattazzo metallico, frattazzo a spugna, a spatola, sotto staggia, ecc.) in modo da evitare rugosità e gobbe. La tolleranza ammessa per la complanarità e l'appiombamento è di 1,5 mm al metro per gli intonaci di finitura.

Nei prezzi dei vari tipi di intonaci sono sempre comprese tutte le operazioni precedenti tecnicamente necessarie per la regolare esecuzione: l'intonaco rustico è costituito da rinzafo e rustico, l'intonaco civile è costituito da rinzafo, rustico ed arricciatura. Per il rinzafo può essere prescritto l'impiego di diverse qualità di malte a seconda del tipo di arricciatura che si dovrà applicare. Si ottiene applicando alla superficie da intonacare, un primo strato di malta applicata con forza in modo che possa penetrare nei giunti; successivamente quando questo primo strato sarà convenientemente indurito ed asciutto, si applicherà un secondo strato della medesima malta previa formazione delle fasce di guida, ripassandola con il frattazzo in modo che l'intera superficie risulti senza asprezze e perfettamente spianata sotto staggia.

Appena l'intonaco rustico avrà preso consistenza, si deve stendere su di esso lo strato di stabilitura, in modo che le superfici risultino perfettamente piane e uniformi, senza ondulazioni. Le superfici controllate con staggia di legno a perfetto filo, roteata per 360°, dovrà combaciare in ogni punto con la superficie intonacata. La superficie vista deve essere perfettamente finita a frattazzino, in modo che l'intonaco si presenti con grana fine e senza solcature, sbavature o altro.

Nella programmazione degli interventi l'Appaltatore, a proprio esclusivo onere e rischio, stabilirà l'ordine delle operazioni e gli interventi correlati con l'esecuzione delle opere. A tal fine dovrà provvedere:

- a predisporre fori e/o passaggi per le tubazioni relative alla posa dei previsti impianti;
- a predisporre inserti, staffe, attacchi, elementi di sostegno e/o supporto, ecc., per qualsiasi elemento e/o altro sub-sistema edilizio occorrente.

Qualora risultassero necessarie demolizioni anche parziali e/o rifacimenti, a causa di danni subiti dalle opere eseguite, l'Appaltatore provvederà, a sua cura, a tali interventi.

Nell'esecuzione dell'intonaco si dovrà provvedere alla realizzazione secondo le seguenti disposizioni generali:

- ripulire le superfici da eventuali grumi di malta
- rimuovere dai giunti delle murature la malta poco aderente
- eliminare le irregolarità, ove esse risultino comunque esistenti, le superfici interessate dovranno essere rabboccate
- bagnare accuratamente le superfici prima dell'applicazione degli intonaci.

L'intonaco non dovrà mai presentare crepature e irregolarità negli allineamenti e negli spigoli o altri difetti.

Si porrà particolare attenzione alla superficie di fondo che dovrà risultare perfettamente pulita da qualsiasi elemento che possa impedire o ridurre la presa del nuovo rinzafo.

Non si dovrà procedere all'esecuzione dell'intonaco quando le acque meteoriche possano inibire le superfici da intonacare e/o quando la temperatura minima nelle 24 ore precedenti e/o seguenti l'applicazione possa pregiudicare la messa in opera della malta e/o comunque la presa di essa.

La temperatura minima non potrà risultare inferiore a 5°C.

Potranno essere adottati particolari accorgimenti nel caso si dovesse applicare l'intonaco in condizioni non favorevoli, quali chiusure di protezione.

L'intonaco dovrà essere eseguito utilizzando i seguenti materiali:

- calce idraulica, cementi per malte corrispondenti a tutte le particolari prescrizioni di accettazione a norma del D.M. 30/5/1974 ai sensi della legge 5/11/1971 n° 1086;
- calce idraulica / idrata alleggerita con argilla finemente macinata o additivo minerale;
- inerti naturali o di frantumazione costituiti da elementi non friabili, non gelivi e privi di sostanze organiche,

argillose o di gesso, sabbia calcarea 0 - 4 mm;

- eventuale soluzione di risanamento murature, reagente porogeno a azione antisalina e aggrappante.

La calce da usarsi negli intonaci dovrà essere estinta da almeno tre mesi.

Gli impasti devono avvenire su spazi predisposti, privi e puliti da terriccio o altre impurità e devono essere confezionati nella quantità necessaria al pronto impiego.

Stuccatura pareti leggere opache

Dopo aver completato il lavoro di montaggio e fissaggio del cartongesso, occorrerà procedere alla preparazione della parete per renderla adatta alla pitturazione successiva, con la stuccatura dei giunti e degli avvallamenti lasciati dalla chiodatura e la finitura degli angoli interni ed esterni, da eseguire necessariamente prima di procedere con la pitturazione. Lo stucco deve essere passato a frattazzo a consistenza cremosa e con uno strato di finitura da sfumare con una spugna umida. La stuccatura deve essere eseguita solo in condizioni igrotermiche stabili per evitare le dilatazioni delle lastre in gesso fibra e con temperature non inferiori a + 10° C.

Gli intonaci non dovranno mai presentare microfessurazioni e irregolarità negli allineamenti e negli spigoli e devono avere le seguenti caratteristiche:

- capacità di riempimento delle cavità per uniformare le superfici;
- funzione di barriera all'acqua;
- adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.

Le prove di collaudo finale in opera, ove richieste, dovranno essere effettuate indipendentemente dalle prove preliminari e/o attestazioni prodotte.

In sede di accettazione del prodotto e di collaudo finale si richiede la consegna e la verifica della documentazione di certificazione delle prove effettuate, redatta secondo le norme precedentemente citate, in accordo alle disposizioni del presente documento. L'Appaltatore sarà ritenuto l'unico responsabile per difetti di posa o carenze prestazionali dei materiali impiegati, dovendosi operare a sue spese per apportare le necessarie correzioni ed aggiustamenti fino al completo ed esaustivo raggiungimento delle prestazioni richieste.

5. MODALITA' DI MISURA DELLE OPERE

Nei prezzi di tutti gli intonaci si intende sempre compreso il trasporto, il sollevamento, lo scarico, la pulizia e l'allontanamento di tutti i materiali e le attrezzature occorrenti per la loro esecuzione. Sono altresì comprese tutte le attività necessarie per la esecuzione a regola d'arte, quali la disposizione di guide, l'esecuzione dei raccordi degli angoli, la profilatura degli spigoli compresa fornitura e posa di paraspigoli in lamiera zincata o alluminio di qualsiasi altezza, gli scuretti, ecc. su qualsiasi tipo di superficie, in ambienti di qualsiasi dimensione, e per qualsiasi spessore. Per gli intonaci esterni è compreso l'uso dei ponteggi di facciata, se esistenti; se non sono esistenti devono essere computati a parte; è sempre compreso l'uso dei piani di lavoro per operare fino ad una altezza dal piano di 4,00 m.

Gli intonaci, le rasature ed i rivestimenti a spessore di qualsiasi tipo, applicati su pareti e soffitti a qualunque altezza sono da valutarsi in base alla superficie effettiva con le detrazioni seguenti:

- per gli intonaci e rasature applicati su tavolati, murature e soffitti si devono dedurre i vuoti superiori a 1 mq, ritenendosi, in tal modo, compensati le riquadrature relative a squarci, spalle, voltini.

Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, della muratura di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contro pavimenti, zoccolature e serramenti.

Nelle zone di contatto con le murature esistenti, in corrispondenza dei giunti di dilatazione verticali, sono da prevedersi dei coprigiunti che si intendono sempre compresi nel prezzo dell'appalto, quand'anche non siano specificatamente indicati nelle relazioni e tavole grafiche o nelle descrizioni delle voci di Elenco Prezzi Unitari.

21. ISOLAMENTI TERMOACUSTICI

1. CAMPO DI APPLICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI

Le prescrizioni del presente articolo si applicano a tutti i tipi di isolamento termico e/o acustico previsti nel Progetto. Ove non meglio precisato, si definiscono, in senso esemplificativo ma non limitativo, **isolamento**: il complesso dei materiali isolanti termici, di ogni tipo, atti a diminuire in forma sensibile il flusso termico attraverso le superfici su cui sono applicati, e il complesso dei materiali isolanti acustici, comprensivi di ogni componente e lavorazione accessoria utile alla loro esecuzione a regola d'arte ed in rapporto al loro utilizzo.

2. PRESCRIZIONI GENERALI

Tutti i tipi di isolamenti termo-acustici di cui al presente articolo dovranno osservare le prescrizioni di cui al presente documento e le caratteristiche prestazionali indicate, nonché le norme UNI di settore e quante altre cogenti.

Nella programmazione degli interventi l'Appaltatore stabilirà l'ordine delle operazioni e di tutti gli interventi correlati con l'esecuzione delle opere di cui al presente articolo. A tal fine dovranno essere previste e programmate tutte le operazioni e le forniture da effettuarsi su altri sub-sistemi edilizi di interfaccia con le opere del presente articolo e che in via esemplificativa ma non limitativa sono qui di seguito elencate:

- programmare e stabilire l'ordine di esecuzione delle murature, dei massetti, dei sottofondi e delle contro fodere rispetto alla posa degli isolamenti termo - acustici;

- programmare e stabilire l'ordine di esecuzione di interventi impiantistici affinché non vengano danneggiate gli isolamenti termo - acustici, ove già applicati;
- programmare e stabilire l'ordine di esecuzione di fori per scarichi e/o altro e le opere complementari necessarie che possano interferire con gli isolamenti termo - acustici.

Qualora risultassero necessarie demolizioni anche parziali e/o rifacimenti, a causa di danni subiti dalle opere eseguite o dall'accesso/passaggio abusivo di qualsiasi persona non autorizzata, tali interventi saranno a cura e responsabilità dell'Appaltatore. Si dovrà impedire l'accesso di qualsiasi persona non autorizzata nei locali ove sono in fase di realizzazione gli isolamenti termo-acustici.

Campioni degli isolamenti termo - acustici, dei materiali accessori e dei componenti che sono prescritti nel presente articolo, dovranno essere presentati alla Direzione Lavori, ai fini dell'accettazione degli stessi.

Per gli isolamenti termo-acustici sono richiesti i seguenti requisiti:

per quanto concerne *la protezione termoacustica*:

- capacità di fornire una protezione termica ed acustica in funzione delle caratteristiche prestazionali di obiettivo;

per quanto concerne *la durabilità*:

- capacità di conservare integra dall'acqua e dall'umidità, anche di condensa, la propria struttura fisica;
- stabilità strutturale in rapporto ai carichi di servizio e/o di targa senza subire alterazioni che ne compromettano il funzionamento;
- capacità di reagire al fuoco senza alterare le proprie caratteristiche prestazionali.

La posa in opera degli isolamenti termo-acustici, di qualsiasi tipo e/o genere, dovrà essere eseguita in modo che:

- vengano perfettamente coperte tutte le superfici;
- vengano protette tutte le zone ove si possano avere "ponti termici";
- vengano evitate formazioni di condensa;
- vengano protette con idonei nastri di tenuta le giunzioni tra le lastre dei pannelli e/o i fogli dei teli coibenti.

3. DESCRIZIONE E LOCALIZZAZIONE DELLE OPERE NEL PROGETTO

L'isolamento dell'involucro edilizio del complesso scolastico comprende:

- coibentazione delle murature di tamponamento esistenti con sistema ETICS in pannelli in lana di roccia ad alta densità (circa 80-100 kg/m³) dello spessore di 14 cm (ridotto a spessori minori di 8, 6 e 4 cm in corrispondenza di talune pareti, risvolti e sulle mazzette dei serramenti), conduttività termica $W/mK \leq 0,034$, reazione al fuoco in euroclasse A1, con marcatura CE; compresi fissaggio delle lastre con adesivo specifico; chiodatura con tasselli ad espansione (a testa incassata rivestita con lana di roccia); installazione degli elementi speciali di raccordo e rinforzo, incluso elemento per zoccolatura in materiale idrofobo e resistente agli urti; rete di armatura in vetroresina assicurata alle lastre con rasatura a due mani di adesivo a base di calce idraulica naturale (armatura a rete da raddoppiare fino all'altezza di 150 cm per garantire maggiore resistenza agli urti); stesa di primer e strato di finitura in intonachino colorato in massa, rifinito a frattazzo fine. Tipo pannelli *Frontrock* e sistema *REDArt* produzione *Rockwool* o equivalente.

Trattandosi di intervento su superfici esterne esistenti, sono inoltre intesi inclusi tutti gli oneri di verifica del supporto ed eventuale preparazione o lisciatura; rimozione e successiva rimessa in opera di accessori o apparecchiature insistenti le superfici da rivestire; le opere necessarie alla realizzazione di tutti i risvolti dell'isolamento finalizzato all'eliminazione dei ponti termici, da realizzarsi con pannelli della medesima tipologia del sistema in spessori ridotti; eventuali porzioni da maggiorare nello spessore per garantire l'allineamento delle facciate (es. rientranze dei pilastri d'angolo).

L'elemento zoccolatura in materiale idrofobo dovrà avere altezza minima di 50 cm dal piano di campagna, impiegando lastre di polistirene espanso estruso (XPS) con superficie ruvida specifica per sistema ETICS, prodotte con gas senza CFC e HCFC; conduttività termica $\leq 0,035 W/mK$, resistenza alla compressione $\geq 250 kPa$, reazione al fuoco euroclasse E, con marcatura CE; tipo *Webertherm XW300* produzione *Weber Saint Gobain* o equivalente. Medesimo materiale è impiegato per la parti di sistema applicate contro-terra.

Trattandosi di sistema ETICS, sono sempre compresi gli oneri relativi a: incollaggio, tassellatura e sagomatura dei pannelli; stesura di fissativo, applicazione del rasante armato a base di calce idraulica naturale; il rivestimento minerale colorato di finitura per le parti a vista; l'impermeabilizzazione specifica del sistema per le parti contro terra. Per tutte le specifiche esecutive di posa del sistema ETICS si richiamano integralmente i contenuti e gli schemi della norma UNI 11715, i cui contenuti principali (anche se non esaustivi) sono riportati al paragrafo successivo della presente relazione tecnica "Specifiche per la posa in opera del sistema ETICS in lana minerale (MW)".

In conformità a quanto previsto al capitolo 2.5 del D.M. n. 256 del 23/06/2022, tutti i materiali impiegati dovranno disporre dei contenuti minimi in peso di materie riciclate e/o recuperate e/o di sottoprodotti prescritti. Si richiamano i contenuti della *Relazione tecnica CAM* (RCAM).

4. MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE OPERE E CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI

Gli isolamenti termoacustici dovranno essere realizzati con le modalità previste nel presente articolo, nelle relazioni tecniche e negli elaborati grafici, e contenute nelle voci estratte dall'Elenco Prezzi Unitari:

- OPERA: Sistema a cappotto di fibra minerale lana di roccia; impiego: strato di muratura. LAVORO: Posa. Incluso: fissaggio lastre con malta. Escluso: ponteggi esterni. SPECIFICHE TECNICHE: peso rete in fibra sintetica di vetro [g/m²] = 155 per rasature armate; superficie di installazione ruvida per favorire l'adesione del collante. COMPONENTI: OP1 OPERA: Sistema a cappotto di fibra minerale lana di roccia; impiego: strato di muratura. SPECIFICHE TECNICHE: peso rete in fibra sintetica di vetro [g/m²] = 155 per rasature armate; superficie di installazione ruvida per favorire l'adesione del collante. RM2 Lastra termico di fibra minerale lana di roccia; geometria/forma/aspetto: pannelli rigidi; funzione: termoisolante | fonoisolante | incombustibile; impiego: pareti esterne; spessore [mm] = 140; conduttività termica [W/mK] = 0,034 SPECIFICHE TECNICHE: con resine termoindurenti RM2 Premiscelato di cemento generico; funzione: rasatura | incollaggio; impiego: sistemi di isolamento a cappotto SPECIFICHE TECNICHE: monocomponente RM2 Rete di fibra sintetica di vetro; funzione: rasature; grammatura [g/m²] = 155 SPECIFICHE TECNICHE: resistente agli alcali, per rasature armate RM2 Tassello meccanico di plastica polipropilene (PP); funzione: fissaggio; impiego: isolamento termico; diametro esterno (Ø) [mm] = 130 SPECIFICHE TECNICHE: fissaggio meccanico di sistemi composti di isolamento termico in propilene con chiodo/vite in acciaio zincato RM2 Profilo partenza/arrivo di coronamento sistema a cappotto; larghezza [mm] = 50. Incluso: gocciolatoio SPECIFICHE TECNICHE: profilo con sezione terminale predisposta a gocciolatoio RM2 Profilo angolare di lega alluminio generico; impiego: pannello isolante di facciata | strato di intonacatura RM2 Profilo gocciolatoio di plastica polivinilcloruro plastificato (PVC); impiego: profilo di partenza sistema a cappotto SPECIFICHE TECNICHE: per profilo di partenza con rete termosaldata e premontata in fibra di vetro RM2 Giunto di resina sintetica polivinilcloruro (PVC); impiego: sistema a cappotto SPECIFICHE TECNICHE: giunto di dilatazione con battuta e per angolo RM2 Profilo con rete termosaldata di fibra sintetica di vetro; impiego: finestra sistema a cappotto; larghezza [mm] = 100 RM2 Profilo con rete termosaldata di lega alluminio generico; geometria/forma/aspetto: pressopiegato; impiego: sottodavanzale sistema a cappotto | coronamento sistema a cappotto; larghezza [mm] = 50. Incluso: gocciolatoio SPECIFICHE TECNICHE: preforato per tassellatura su muratura LV1 LAVORO: Posa. Incluso: fissaggio lastre con malta. Escluso: ponteggi esterni.
- OPERA: Sistema a cappotto di fibra minerale lana di roccia; impiego: strato di muratura. LAVORO: Posa. Incluso: fissaggio lastre con malta. Escluso: ponteggi esterni. SPECIFICHE TECNICHE: peso rete in fibra sintetica di vetro [g/m²] = 155 per rasature armate; superficie di installazione ruvida per favorire l'adesione del collante. COMPONENTI: OP1 OPERA: Sistema a cappotto di fibra minerale lana di roccia; impiego: strato di muratura. SPECIFICHE TECNICHE: peso rete in fibra sintetica di vetro [g/m²] = 155 per rasature armate; superficie di installazione ruvida per favorire l'adesione del collante. RM2 Lastra termico di fibra minerale lana di roccia; geometria/forma/aspetto: pannelli rigidi; funzione: termoisolante | fonoisolante | incombustibile; impiego: pareti esterne; spessore [mm] = 80; conduttività termica [W/mK] = 0,034 SPECIFICHE TECNICHE: con resine termoindurenti RM2 Premiscelato di cemento generico; funzione: rasatura | incollaggio; impiego: sistemi di isolamento a cappotto SPECIFICHE TECNICHE: monocomponente RM2 Rete di fibra sintetica di vetro; funzione: rasature; grammatura [g/m²] = 155 SPECIFICHE TECNICHE: resistente agli alcali, per rasature armate RM2 Tassello meccanico di plastica polipropilene (PP); funzione: fissaggio; impiego: isolamento termico; diametro esterno (Ø) [mm] = 130 SPECIFICHE TECNICHE: fissaggio meccanico di sistemi composti di isolamento termico in propilene con chiodo/vite in acciaio zincato RM2 Profilo partenza/arrivo di lega alluminio generico; impiego: pannello isolante di facciata; spessore [mm] = 60 SPECIFICHE TECNICHE: profilo con sezione terminale predisposta a gocciolatoio RM2 Profilo angolare di lega alluminio generico; impiego: pannello isolante di facciata | strato di intonacatura RM2 Profilo gocciolatoio di plastica polivinilcloruro plastificato (PVC); impiego: profilo di partenza sistema a cappotto SPECIFICHE TECNICHE: per profilo di partenza con rete termosaldata e premontata in fibra di vetro RM2 Giunto di resina sintetica polivinilcloruro (PVC); impiego: sistema a cappotto SPECIFICHE TECNICHE: giunto di dilatazione con battuta e per angolo RM2 Profilo con rete termosaldata di fibra sintetica di vetro; impiego: finestra sistema a cappotto; larghezza [mm] = 100 RM2 Profilo con rete termosaldata di lega alluminio generico; geometria/forma/aspetto: pressopiegato; impiego: sottodavanzale sistema a cappotto | coronamento sistema a cappotto; larghezza [mm] = 50. Incluso: gocciolatoio SPECIFICHE TECNICHE: preforato per tassellatura su muratura LV1 LAVORO: Posa. Incluso: fissaggio lastre con malta. Escluso: ponteggi esterni.
- OPERA: Strato di pittura, rivestimento minerale di resina sintetica generico; finitura: colorata frattazzata; geometria/forma/aspetto: grana media; funzione: pietrificante; impiego: intonaco rustico. LAVORO: Applicazione due mani. Incluso: piani di lavoro, assistenze murarie. Escluso: ponteggi esterni. SPECIFICHE TECNICHE: applicato su preesistente intonaco. COMPONENTI: OP1 OPERA: Strato di pittura, rivestimento minerale di resina sintetica generico; finitura: colorata frattazzata; geometria/forma/aspetto: grana media; funzione: pietrificante; impiego: intonaco rustico. SPECIFICHE TECNICHE: applicato su preesistente intonaco. RM2 Premiscelato di materiale generico; finitura: frattazzato medio o grosso; funzione: finitura; impiego: malta per intonaco colorato pietrificante; fornitura: in sacchi; densità [kg/m³] = 1300 SPECIFICHE TECNICHE: ad applicazione manuale su supporti minerali rustici LV1 LAVORO: Applicazione due mani. Incluso: piani di lavoro, assistenze murarie. Escluso: ponteggi esterni. RP2 Betoniera a bicchiere; capacità [m³] ≤ 0,25 SPECIFICHE TECNICHE: ad azionamento elettrico; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere
- OPERA: Sistema a cappotto di plastica polistirene estruso (XPS) (sp. pannelli rigidi isolanti 12 cm); finitura: ruvido; impiego: strato di muratura. LAVORO: Posa. Incluso: fissaggio lastre con malta. Escluso: ponteggi esterni. SPECIFICHE TECNICHE: peso rete in fibra sintetica di vetro [g/m²] = 155 per rasature armate; superficie di installazione ruvida per favorire l'adesione del collante. COMPONENTI: OP1 OPERA: Sistema a cappotto di plastica polistirene estruso (XPS); finitura: ruvido; impiego: strato di muratura. SPECIFICHE TECNICHE: peso rete in fibra sintetica di vetro [g/m²] = 155 per rasature armate; superficie di installazione ruvida per favorire l'adesione del collante. RM2 Lastra termico di plastica polistirene estruso (XPS); finitura: ruvida; geometria/forma/aspetto: pannelli | spigoli ad angolo retto; impiego: pareti con sistema a cappotto; spessore [mm] = 100; conduttività termica [W/mK] = 0,035 | reazione al fuoco [Euroclasse] = E | resistenza a trazione perpendicolare alle facce [kPa] = 200 RM2 Lastra termico di plastica polistirene estruso (XPS); finitura: ruvida; geometria/forma/aspetto: pannelli | spigoli ad angolo retto; impiego: pareti con sistema a cappotto; spessore ogni [mm] = 10; conduttività termica [W/mK] = 0,035 | reazione al fuoco [Euroclasse] = E | resistenza a trazione perpendicolare alle facce [kPa] = 200 SPECIFICHE TECNICHE: senza pelle, superficie ruvida per favorire l'adesione del collante RM2 Premiscelato di cemento generico; funzione: rasatura | incollaggio; impiego: sistemi di isolamento a cappotto SPECIFICHE TECNICHE: monocomponente RM2 Rete di fibra sintetica di vetro; funzione: rasature; grammatura [g/m²] = 155 SPECIFICHE TECNICHE: resistente agli alcali, per rasature armate RM2 Tassello meccanico di plastica polipropilene (PP); funzione: fissaggio; impiego: isolamento termico; diametro esterno (Ø) [mm] = 150 SPECIFICHE TECNICHE: fissaggio meccanico di sistemi composti di isolamento termico in propilene con chiodo/vite in acciaio zincato RM2 Profilo partenza/arrivo di lega alluminio generico; impiego: pannello isolante di facciata; spessore [mm] = 100 SPECIFICHE TECNICHE: profilo con sezione terminale predisposta a gocciolatoio RM2 Profilo angolare di lega alluminio generico; impiego: pannello isolante di facciata | strato di intonacatura RM2 Profilo gocciolatoio di plastica polivinilcloruro plastificato (PVC); impiego: profilo di partenza sistema a cappotto SPECIFICHE TECNICHE: per profilo di partenza con rete termosaldata e premontata in fibra di vetro RM2 Giunto di resina sintetica polivinilcloruro (PVC); impiego: sistema a cappotto SPECIFICHE TECNICHE: giunto di dilatazione con battuta e per angolo RM2 Profilo con rete termosaldata di fibra sintetica di vetro; impiego: finestra sistema a cappotto; larghezza [mm] = 100 RM2 Profilo con rete termosaldata di lega alluminio generico; geometria/forma/aspetto: pressopiegato; impiego: sottodavanzale sistema a cappotto | coronamento sistema a cappotto; larghezza [mm] = 80. Incluso: gocciolatoio SPECIFICHE TECNICHE: preforato per tassellatura su muratura LV1 LAVORO: Posa. Incluso: fissaggio lastre con malta. Escluso: ponteggi esterni.
- Operaio edile di livello 3°; qualifica: specializzato

I materiali individuati dal progetto dovranno rispondere alle normative tecniche di settore di più recente adozione, alle Euroclassi di resistenza al fuoco prescritte dal progetto e della marcatura CE.

Tutti gli isolamenti termo-acustici di qualsiasi natura e tipo, previsti nel progetto, dovranno essere realizzati secondo

le modalità appresso specificate e le indicazioni del Produttore, e dovranno conseguire le caratteristiche prestazionali richieste.

Nella realizzazione dei sistemi di isolamento "a cappotto" si intende compresa la fornitura e la posa di tutti gli accessori e pezzi speciali che si rendano necessari per la perfetta tenuta del sistema ETICS, quali ad esempio:

- angolari in rete e PVC
- profili per la realizzazione di bordi gocciolatoi nelle zone a rischio di gocciolamento
- lastre impermeabili per zoccolature o profili metallici di chiusura dove non necessarie
- tappi per i fori di ancoraggio del ponteggio
- nastrature e sigillature
- pezzi speciali per il supporto di carichi leggeri e pesanti
- eventuali giunti di dilatazione
- reti e rasanti
- ecc.

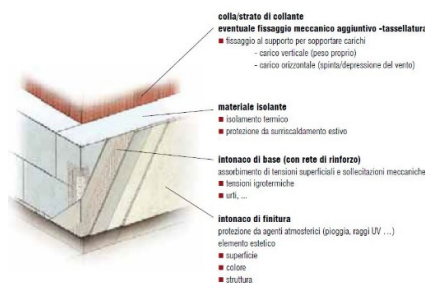
Il sistema ETICS dovrà pertanto essere completo di tutti i componenti accessori ed applicato secondo le modalità operative ed i codici di pratica stabiliti dal Produttore. Tutti i materiali e componenti adottati (mano di fondo, malta collante cementizia, elemento isolante, malta rasante, rete di armatura, rivestimento di finitura, rivestimento impermeabilizzante, etc.) dovranno far parte del medesimo Sistema, prodotto e commercializzato da azienda che dovrà comprovare di operare in regime di sistema qualità secondo la serie normativa ISO 9000 (UNI-EN 29000) ed essere comunque sottoposto alla preventiva accettazione da parte della Direzione dei Lavori.

Si prescrive fin d'ora la necessità di effettuare una prova di estrazione dei tasselli di tenuta.

Per tutte le specifiche esecutive di posa del sistema ETICS si richiamano integralmente i contenuti e gli schemi della norma UNI 11715, i cui contenuti principali (anche se non esaustivi) sono riportati nel seguito:

Normative tecniche di settore a cui fare riferimento sono:

- ETAG 004, *Linee guida tecniche europee per Sistemi isolanti a cappotto per esterni con intonaco*
- ETAG 014, *Linee guida tecniche europee per tasselli in materiale plastico per Sistemi isolanti a cappotto*
- UNI EN 13162, *Isolanti termici per l'edilizia - Prodotti di lana minerale (MW) ottenuti in fabbrica - Specifiche*
- UNI EN 13500, *Isolanti termici per l'edilizia - Sistemi compositi di isolamento termico per l'esterno (ETICS) a base di lana minerale - Specifiche*
- UNI/TR 11715, *Progettazione e posa del sistema a cappotto*
- UNI 11716, *Attività professionali non regolamentate. Figure professionali che eseguono la posa dei sistemi compositi di isolamento termico per esterno (ETICS). Requisiti di conoscenza, abilità e competenza*



L'ETAG 004 definisce il "cappotto" come un sistema di elementi costruttivi costituito da diversi componenti specifici prestabiliti:

- collante;
- materiale isolante;
- tasselli (se necessari);
- intonaco di fondo;
- armatura (rete in tessuto di fibra di vetro);
- intonaco di finitura (rivestimento con eventuale fondo adatto al sistema);
- accessori (come rete angolare, profili per raccordi e bordi, giunti di dilatazione, profili per zoccolatura etc.).

Viste le direttive europee vigenti in materia di prodotti per l'edilizia, tutti i fornitori (produttori e/o rivenditori) hanno l'obbligo di fornire esclusivamente sistemi ETICS omologati e dotati di apposito marchio CE secondo quanto stabilito dall'ETAG 004 e/o dal corrispondente CUAP.

L'allestimento del cantiere

Il corretto allestimento del cantiere comprenderà anche una corretta conservazione (stoccaggio) dei componenti del sistema ETICS. Durante l'intera fase di lavorazione, asciugatura e indurimento, la temperatura ambientale, del supporto e dei materiali dovrà essere almeno + 5°C (per intonaci a base di silicati almeno + 7°C). Anche condizioni atmosferiche sfavorevoli come, ad esempio, temperature superiori a + 30°C, vento o esposizione diretta alla luce del sole (irraggiamento solare) possono modificare le caratteristiche di lavorazione. In questi casi sarà necessario prendere precauzioni aggiuntive come l'ombreggiamento tramite reti e/o protezioni ai ponteggi.

Le malte dovranno essere impastate esclusivamente con acqua potabile fredda. In estate, ad esempio, non si dovrà utilizzare mai l'acqua riscaldata per la permanenza nel tubo di gomma; in autunno ed in primavera, invece, sarà consentito l'utilizzo di acqua a temperatura ambiente (max. 30°C).

Non dovranno essere mai introdotti additivi non previsti dal Sistema (antigelo o simili) a collanti, intonaci di fondo (rasanti) o intonaci di finitura, né alle pitture protettive.

Le verifiche e operazioni preliminari

La corretta posa del Sistema potrà essere iniziata solo quando l'appaltatore avrà scrupolosamente eseguito le seguenti verifiche:

- chiusura di tutte le tracce e installazioni previste nel supporto. La posa di installazioni all'interno di sistemi ETICS potrà riguardare solo gli attraversamenti impiantistici necessari (es. cavi per linee di illuminazione esterne);
- chiusura di tutte le fughe e le cavità del supporto;
- protezione adeguata di tutte le superfici che non devono essere rivestite come vetro, legno, alluminio, davanzali, marciapiedi etc.;
- asciugatura di intonaci interni e massetti; verifica di una ventilazione sufficiente;
- protezione adeguata di tutte le superfici orizzontali come attici, coronamenti murari, cornicioni etc. per evitare un'eventuale infiltrazione di acqua nel sistema ETICS durante e dopo la posa;
- predisposizione delle aperture in modo che raccordi e giunti possano essere installati garantendo l'impermeabilità alla pioggia;
- verifica dell'idoneità del supporto e messa in atto di eventuali misure correttive.

Le operazioni preliminari da compiere per l'applicazione del Sistema saranno da eseguirsi con la massima attenzione, in quanto potranno influenzare in maniera significativa tutto il processo di posa ed il risultato finale:

- rilevamento della temperatura del supporto e dell'aria circostante (come anticipato, la posa dovrà avvenire a temperature comprese tra + 5°C e + 30°C);
- pulizia delle superfici, rimozione di polvere, sporco e parti incoerenti; in caso di muffe, alghe o funghi esecuzione di specifico trattamento biocida;
- in caso di applicazione su intonaco preesistente, verifica meccanica del supporto mediante prova "a strappo";
- nel caso di applicazione su rivestimenti ceramici esistenti, controllo e mappatura di eventuali porzioni in distacco; nel caso poi di superfici smaltate, prevederne l'irruvidimento;
- nel caso di ripristini localizzati del supporto per presenza di umidità, utilizzare intonaci rustici idrorepellenti a base di calce idraulica ed attenderne la perfetta asciugatura;
- verifica della planarità del supporto, con riferimento alle tolleranze di cui alla norma ÖNORM DIN 18202.

Fissaggio

Il fissaggio del sistema ETICS viene definito nell'ETAG 004.

Nel caso specifico riferito al presente appalto, è prescritto un Sistema fissato meccanicamente con adesivo supplementare: il carico è distribuito totalmente dai fissaggi meccanici e il collante viene utilizzato principalmente per garantire la planarità del sistema installato. Il fissaggio funzionerà con la collaborazione di colla e fissaggi meccanici: sarà vincolato al supporto tramite l'incollaggio, che trasferisce le tensioni termiche e i carichi, e da fissaggi meccanici che collaboreranno con la colla a contrastare tensioni e carichi di carattere orizzontale (per esempio per resistere alla spinta/depressione del vento).

Preparazione del collante

La funzione del collante è quella di regolarizzare il fondo e creare un ponte di adesione tra il supporto ed il pannello, opponendosi alle forze di trazione parallele alla superficie da incollare.

In fase di preparazione del collante, si dovranno rispettare accuratamente le indicazioni del Produttore (indicazioni sul contenitore, schede tecniche, schede di sicurezza). Questo varrà anche per collanti in pasta per i quali il Produttore richiama l'aggiunta di cemento. L'applicazione della colla potrà avvenire manualmente o a macchina. In ogni caso occorrerà verificare che:

- tra lastra isolante e supporto non passi aria (altrimenti può verificarsi un effetto camino);
- la lastra sia fissata uniformemente alla superficie del supporto (altrimenti può verificarsi un effetto "cuscino o materasso").

Nel caso specifico, visto l'utilizzo di lastre in MW, il metodo di incollaggio potrà avvenire o "a cordolo perimetrale e punti" o "a superficie totale non rivestita" della lastra. Si rimanda comunque alle indicazioni contenute nella scheda tecnica del Produttore. Indipendentemente dalla modalità di applicazione del collante, si dovrà evitare l'applicazione di adesivo sul bordo dei pannelli, onde evitare ponti termici generati dall'insufficiente accostamento dei pannelli stessi.

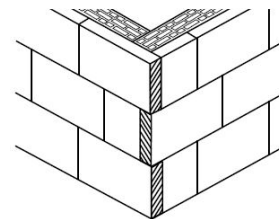
Posa dei pannelli

Le lastre isolanti dovranno essere applicate dal basso verso l'alto sfalsate una sull'altra e completamente accostate. Il disallineamento verticale dei giunti dovrà essere di almeno 25 cm. Laddove non si riesca a far rispettare tale prescrizione, si potrà procedere al taglio della lunghezza del pannello; in ogni caso, sugli spigoli dell'edificio sarà possibile utilizzare esclusivamente lastre intere o dimezzate, sfalsate tra loro.

Ci si dovrà assicurare frequentemente di eseguire una posa regolare e planare.

Eventuali fughe dovranno essere riempite con isolante dello stesso tipo; per fughe fino a 5 mm sarà possibile utilizzare una schiuma poliuretana. Il riempimento, in entrambi i casi, dovrà avvenire su tutto lo spessore della lastra. La malta collante non dovrà mai essere utilizzata per riempire spazi vuoti tra i pannelli.

Non dovranno mai essere utilizzate lastre danneggiate (es. con bordi o angoli rotti o scheggiati).



Il taglio delle lastre che sporgono dagli spigoli dovrà avvenire solo una volta essiccata la colla (di norma dopo circa 2-3 giorni, rispettare le indicazioni del Produttore). I bordi delle lastre non dovranno sporgere dagli spigoli dei contorni delle aperture (porte e finestre).

La posa delle lastre, oltre a prevedere sempre giunti sfalsati lungo la verticale, dovrà essere eseguita in modo che i giunti tra i pannelli siano sfalsati sia rispetto alle aperture di porte e finestre sia rispetto alla presenza di discontinuità dei materiali di supporto.

Le fughe di movimento dell'edificio (giunti di dilatazione) dovranno essere rispettate e protette con idonei profili copri-giunto. Per una corretta esecuzione, i giunti dovranno essere ripresi nello strato di isolamento esterno, posando i pannelli in modo da lasciare uno spazio vuoto di circa 2 cm. Si posizionerà poi una striscia di lana di roccia con funzione di isolante e riempimento tra i pannelli e si applicherà la colla di armatura sulle fiancate dei pannelli isolanti e sui primi 15-20 cm della faccia dei pannelli. Si inserirà il giunto di dilatazione mantenendo una sovrapposizione tra giunto e giunto di almeno 10 cm.

Per ottenere un effetto finale esteticamente uniforme è consigliabile inserire uno strato di EPS dello spessore del giunto finale, con funzione di fissaggio ed allineamento fino al termine della lavorazione.

I rivestimenti isolanti di elementi sporgenti quali per esempio cassonetti per avvolgibili o lati di testa di solai andranno eseguiti possibilmente senza giunzioni tra i pannelli. A tal fine si dovrà ricavare nella parte posteriore del pannello una cavità corrispondente alla sporgenza, tenendo presente che lo spessore totale del pannello risultante deve comunque essere almeno 3 cm e comunque maggiore di un terzo dello spessore originale.

In presenza di elementi sporgenti nella muratura, al fine di ottenere soluzioni impermeabili alla pioggia battente, il raccordo con i pannelli isolanti dovrà essere eseguito mediante applicazione di nastro di guarnizione precompresso incollato sull'elemento sporgente in corrispondenza della parte più esterna del pannello isolante. Si sconsiglia l'utilizzo di sigillanti siliconici.

In caso di isolamento di imbotti di finestre e porte (spallette, voltini) i pannelli isolanti sulla superficie della facciata dovranno sporgere oltre il bordo grezzo dell'apertura in modo tale che, dopo aver atteso l'indurimento del collante, si possano applicare a pressione le fasce isolanti di raccordo al serramento. In seguito, si taglierà l'eccesso dai pannelli, in modo che risultino a filo con le fasce.

I movimenti (variazioni di lunghezza dovute a fattori termici) di finestre, porte e vetrate richiedono elementi di raccordo adatti (le sigillature con sigillanti acrilici o siliconici non si considerano come raccordi con impermeabilizzazione durevole).

In caso di isolamento di soffitti, le lastre isolanti della facciata dovranno arrivare oltre il bordo grezzo inferiore. Dopo l'essiccazione del collante, verranno applicate le lastre del soffitto: solo allora sarà possibile tagliare la parte eccedente delle lastre isolanti di facciata.

Le eventuali irregolarità della superficie delle lastre dovranno essere livellate e, nel caso specifico di utilizzo di pannelli in MW, si procederà applicando un sufficiente spessore di rasatura di compensazione, sempre rispettando gli spessori nominali dell'intonaco di fondo previsti dal Produttore.

La tassellatura

Dopo l'indurimento del collante (in media 1-3 giorni) si dovrà procedere con il fissaggio meccanico dei pannelli utilizzando specifici tasselli "a fungo", formati da un piattello di testa che ha il compito di pressare i pannelli contro il supporto e da un gambo che deve garantire l'adesione al supporto stesso.

Il mancato rispetto delle prescrizioni circa quantità e modalità di tassellatura può comportare gravi difetti estetici e funzionali del Sistema.

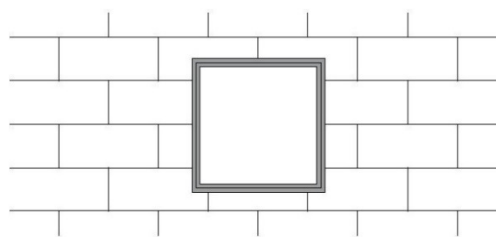
Seppur in talune circostanze sia possibile omettere la tassellatura, tale operazione è sempre obbligatoria nei seguenti casi:

- per spessori dei pannelli superiori a 10 cm;
- per sistemi ETICS con massa superficiale del sistema completo (colla + isolante + finitura) superiore a 30 kg/mq;
- per edifici di altezza superiore al limite "edificio alto" (22 m);
- su supporti intonacati;
- se si utilizzano lastre isolanti in lana di roccia MW con fibre orizzontali;
- se si utilizzano lastre di zoccolatura in EPS idrofobo o XPS (solo al di sopra del livello del terreno).

Le categorie d'uso secondo l'ETAG 014 definiscono i campi di impiego del tassello in relazione ai vari tipi di supporto:				
A	B	C	D	E
Calcestruzzo normale	Blocchi pieni	Blocchi cavi o forati	Calcestruzzo alleggerito	Calcestruzzo cellulare

I tasselli devono rispettare le prescrizioni della norma ETAG 014 ed essere idonei sia alla tipologia di materiale isolante sia al tipo di supporto, secondo le categorie di utilizzo fissate dalla norma stessa.

In ogni caso, si raccomanda sempre la consultazione delle indicazioni tecniche del Produttore.



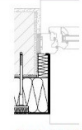
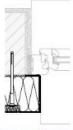
Spessore del materiale isolante					
	Finestra inserita nella muratura	Finestra a filo esterno della muratura	Finestra esterna rispet to alla muratura		
	≤ 2 m ² *	2-10 m ² *	≤ 2 m ² *	2-10 m ² *	
≤ 100 mm	1 D	2 D	2 D	2 D	3 D
≤ 160 mm	2 D	2 D	2 D	2 D	3 D
≤ 300 mm	3 D	3 D	3 D	3 D	3 D

Tavola 7
Utilizzo dei profili di raccordo a porte e finestre

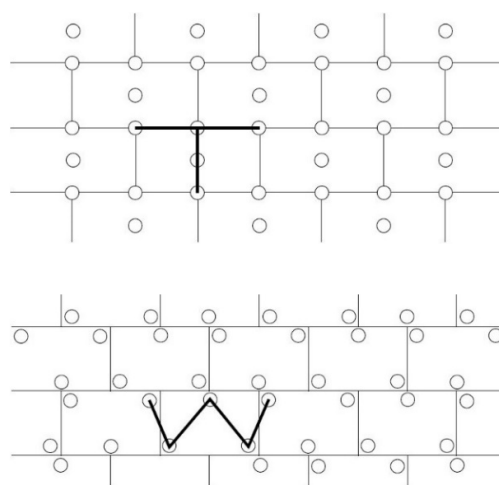
*1) Se l'altezza o la larghezza della finestra superiore 2,5 m, deve sempre essere installato il tipo 3 D.
1 D) profilo di raccordo a porta e finestra senza compensazione specifica di movimento
2 D) profilo di raccordo a porta e finestra con compensazione di movimento bidimensionale
3 D) profilo di raccordo a porta e finestra con compensazione di movimento bidimensionale

L'operazione preliminare da compiere per l'applicazione dei tasselli è l'esecuzione dei fori, da realizzarsi, come anticipato, solo dopo l'indurimento del collante.

Per la maggior parte dei pannelli isolanti lo schema da utilizzare per la tassellatura è a T, con i tasselli disposti in corrispondenza degli incroci dei pannelli più uno centralmente. Per i pannelli in lana minerale, invece, è consigliato lo schema a W, in cui ogni pannello è fissato con tre tasselli ad una distanza di circa 5-10 cm dal bordo. Indipendentemente dallo schema utilizzato occorrerà rispettare la distanza minima di 10 cm tra i tasselli e i bordi dell'edificio o dei giunti. Ogni Produttore di Sistema ETICS certifica presso un laboratorio di prova le caratteristiche del proprio sistema per ottenere il rilascio del *Benestare tecnico europeo* (ETA), sia per l'incollaggio sia per l'incollaggio e fissaggio meccanico.

I riferimenti normativi per le verifiche statiche di tenuta del sistema sono le NTC 2018 e la norma UNI-EN 1991-1-4, da cui determinare il numero di tasselli da utilizzare per la posa in opera, con particolare attenzione alla "zona perimetrale" (la porzione di superficie a partire dallo spigolo pari al 10% della dimensione maggiore tra larghezza e altezza dell'edificio, comunque mai inferiore a 1 m e superiore a 2 m), dove sarà necessario aumentare il numero di tasselli.

I tasselli dovranno poi essere inseriti con la testa a filo con l'isolante o incassati, secondo la tipologia; parimenti, il perno del tassello dovrà essere inserito a percussione o ad avvitamento. Nel caso di tasselli piegati o allentati (con scarsa tenuta), si dovrà procedere con l'inserimento di un nuovo tassello senza utilizzare lo stesso foro. Eventuali fori visibili dovranno essere riempiti con isolante/schiuma poliuretanica.



Dettagli costruttivi

Ultimata la fase di tassellatura, si dovrà procedere con la cura di tutte le zone di discontinuità della pannellatura del sistema (spigoli, angoli, contorni aperture, svasature, interfaccia con elementi sporgenti, etc.). Gli accessori di giunzione, consistenti in profili, guarnizioni, sigillature, e gli schemi di montaggio dovranno garantire al Sistema ETICS:

- la tenuta all'acqua del giunto;
- la compensazione dei movimenti differenziali;
- il sufficiente smorzamento delle vibrazioni trasmesse tra elementi costruttivi e cappotto;
- la resistenza meccanica.

Tutti gli spigoli dovranno essere realizzati utilizzando gli appositi paraspigoli con rete preincollata forniti dal Produttore; inoltre, nei punti di scolo delle acque piovane si dovranno utilizzare sempre paraspigoli con gocciolatoio.

In corrispondenza delle aperture sarà necessario annegare degli ulteriori pezzi di rete con inclinazione 45° in corrispondenza degli angoli, dove si concentrano gli sforzi ed aumenta il rischio di insorgenza di lesioni.

Le zone particolarmente soggette ad urti (in genere zoccolature fino ad altezze di 150 cm) si dovrà prevedere l'utilizzo di doppia rete da 160 g/mq, avendo cura che la prima venga posizionata senza sovrapposizioni e la seconda con sovrapposizione di almeno 10 cm su tutta la superficie fino al profilo di partenza.

In corrispondenza di cassonetti dovranno evitarsi tassellature, impiegando collante poliuretanico. Dovrà poi essere posizionata una guarnizione di tenuta all'acqua posta al filo inferiore tra il cassonetto e il pannello isolante, mentre nel filo inferiore esterno del pannello, che farà da cornice all'apertura, si posizionerà un idoneo gocciolatoio per favorire il corretto deflusso delle acque.

Dovrà essere curato attentamente il raccordo con il tetto, inserendo specifici profili di ventilazione in caso di tetto freddo o utilizzando l'incollaggio con metodo *Floating-Buttering* all'ultima fila dei pannelli isolanti nel raccordo con tetto caldo (evitando così ponti termici e la possibile comparsa dell'effetto camino).

Infine, per l'ancoraggio di elementi esterni alle facciate (quali, ad esempio, pluviali, ringhiere, tende, inferriate, corpi illuminanti, etc.) si dovranno utilizzare "pezzi speciali" e supporti specifici per il Sistema: rondelle in polipropilene, rondelle cilindriche, blocchi di montaggio, supporti in schiuma poliuretanica, piastre di montaggio, staffe di montaggio, etc..

Intonaco di fondo

Velocità del vento [m/s]	Topografia dell'intorno ¹⁾								
	I			II			III		
	Altezza dell'edificio [m]								
	v _b	<10	10-25	>25-50	<10	10-25	>25-50	<10	10-25
≤28	6	6	6	6	6	6	6	6	6
28-32	8	8	10	8	6	8	6	6	8
>32	10	12	12	8	10	10	6	8	10

1) I: edifici isolati

II: edifici in contesti urbani aperti

III: edifici in contesti urbani protetti dal vento

Le categorie I, II e III corrispondono alle categorie II, III e IV dell'Eurocodice EN 1991-1-4.

II: Area con vegetazione bassa come erba e ostacoli isolati (alberi, edifici) con una distanza pari ad almeno 20 volte l'altezza degli ostacoli.

III: Area con una copertura regolare di vegetazione o edifici o con ostacoli isolati con distanza pari ad almeno 20 volte l'altezza degli ostacoli (come villaggi, terreni suburbani, foresta permanente).

IV: Area in cui almeno il 15% della superficie è coperta con edifici e la loro altezza media supera i 15 metri.

Dopo l'asciugatura del collante e l'applicazione dei fissaggi meccanici dovrà iniziare la rasatura dei pannelli. Il termine "intonaco di fondo" è derivato dalla Norma ETAG 004, e comprende: la malta rasante; lo strato di armatura; la rasatura armata.

È possibile utilizzare diversi tipi di intonaco di fondo in base ai requisiti di sistema e al materiale delle lastre isolanti. Si distinguono intonaci di fondo a spessore sottile, medio e alto. Se il sistema viene realizzato con lastre isolanti in lana di roccia è necessario realizzare preventivamente uno "strato di livellatura" per eliminare le irregolarità, ed attenderne l'asciugatura prima di eseguire l'intonaco di rasatura armato con rete.

Sullo strato isolante appositamente preparato si applicherà l'intonaco di fondo a mano o a macchina negli spessori indicati dal Produttore. Nell'intonaco di fondo appena applicato si inserirà la rete in fibra di vetro dall'alto verso il basso, in verticale o in orizzontale, con una sovrapposizione di almeno 10 cm ed evitando la formazione di pieghe. La rete andrà posizionata al centro o nel terzo esterno dell'intonaco di fondo. La rasatura si applicherà con il metodo "fresco su fresco" per garantire la copertura necessaria di tutta la rete. Ad asciugatura avvenuta della prima mano armata si applicherà una seconda mano di rasatura in modo da ottenere una superficie liscia ed uniforme, con uno spessore minimo di 1 mm, ridotto ad almeno 0,5 mm nella zona delle sovrapposizioni della rete.

Intonaco di finitura

Dopo un sufficiente periodo di maturazione dell'intonaco di fondo e dopo l'applicazione di un primer di sistema specifico indicato dal Produttore, con condizioni atmosferiche adatte si potrà dare avvio alla fase di applicazione del rivestimento di finitura.

In base alla tipologia di Sistema realizzato sarà possibile utilizzare diversi tipi di intonaco di finitura, il cui spessore minimo dovrà comunque essere $\geq 1,5$ mm con struttura piena e ≥ 2 mm con struttura rigata. In ogni caso, dovranno essere rispettati gli spessori minimi indicati dal Produttore e procedere con l'applicazione dall'alto verso il basso. Gli intonaci di finitura vengono realizzati nella maggior parte dei casi utilizzando coloranti e inerti naturali, che potrebbero comportare minime variazioni di colore e struttura. Per questo motivo per una facciata si dovrà sempre utilizzare materiale dello stesso lotto. Inoltre, dovrà essere garantita sufficiente manodopera per evitare giunti visibili sulle superfici, organizzando le pause di lavoro solo dopo il completamento di superfici intere. Per evitare stacchi visibili tra i piani dell'impalcatura si dovrà lavorare a dente (livelli sfalsati).

Per una composizione cromatica gli intonaci di rivestimento possono essere colorati con pitture adeguate alla facciata. Nella scelta del colore è necessario considerare l'indice di riflessione alla luce (IR) e i tempi di maturazione della rasatura e della finitura indicati dal Produttore del Sistema.

Infine, per una migliore protezione nel tempo delle superfici di facciata, atta a garantire maggiore idrorepellenza e minore capacità di trattenere lo sporco, si potrà applicare sull'intonaco di rivestimento un'ulteriore finitura silossanica protettiva.

Le indicazioni di cui agli elaborati del progetto si intendono essere esemplificative ma non limitative e pertanto potranno essere modificate in sede di intervento, in rapporto allo stato dei luoghi. In particolare, dovrà essere curata:

- la disposizione dei vari strati di copertura in cui sono inserite le coibentazioni;
- i punti critici ove si possono formare fenomeni di condensa rispetto ai materiali utilizzati;
- i punti critici ove si possono avere ponti termici, soprattutto nell'interfaccia con i serramenti esterni.

L'Appaltatore, nella scelta del Produttore/Fornitore, è tenuto ad esaminare attentamente le capacità realizzative di quest'ultimo al fine di conseguire la qualità voluta e prescritta dal progetto.

Dovranno essere osservate inoltre tutte le prescrizioni indicate dal Produttore per quanto riguarda:

- collocazione del prodotto
- azioni da evitare nell'uso del prodotto
- materiali non compatibili col prodotto
- stoccaggio del prodotto.

Per tutti i materiali isolanti forniti in forma di lastre o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali, stabilite nelle norme UNI e dichiarate dal produttore:

- dimensioni: tolleranze larghezza - lunghezza
- spessore: tolleranze
- massa areica
- resistenza termica specifica, secondo calcolo in base alla legge 10/1991 e s.m.i. e secondo i criteri indicati nella norma UNI 10351:1994 e seguenti.

Ogni tipo di isolamento termico dovrà corrispondere alle caratteristiche prestazionali prescritte dalle norme UNI EN di settore.

Per quanto riguarda le prestazioni di isolamento acustico, le caratteristiche acustiche dei pannelli coibenti dovranno essere tali per cui vengano rispettate le condizioni di obiettivo precisate nelle stratigrafie dei divisori e degli orizzontamenti di progetto, in particolare nella "Relazione acustica" (se prevista), considerando:

- elevata resistenza a compressione

Spessore nominale [mm]	Spessore minimo [mm]	Spessore medio ¹⁾ [mm]	Posizionamento della rete ²⁾	Misure da rispettare per sistemi con pannelli di
3	2	$\geq 2,5$	a metà	EPS
5	4	$\geq 4,5$	nel terzo esterno	EPS e MW
8	5	$\geq 7,0$	nel terzo esterno	MW

1) Valore medio di un campione rappresentativo.

2) Copertura della rete minimo 1 mm, in caso di giunto minimo 0,5 mm.

- stabilità dimensionale
- certificati per la classe di reazione al fuoco prescritta.

In sede di accettazione del prodotto e di collaudo finale si richiede la consegna e la verifica della documentazione di certificazione delle prove effettuate, redatta secondo le norme precedentemente citate, in accordo alle disposizioni del presente documento. L'Appaltatore sarà ritenuto l'unico responsabile qualora non fossero raggiunti gli obiettivi e le caratteristiche prestazionali previste nel progetto, per difetti di posa o carenze prestazionali dei materiali impiegati; in tale circostanza verranno attuate le procedure di cui al presente articolo.

Nei collaudi, l'Appaltatore è tenuto a rispettare quanto indicato nel presente punto e determinare le qualità prestazionali preventive e/o in opera. L'Appaltatore, prima della realizzazione degli isolamenti di cui al presente articolo, è tenuto a comprovare le caratteristiche prestazionali richieste mediante certificazioni e/o prove di laboratorio e/o misurazioni in opera. Le prove di collaudo finale in opera, ove richieste, dovranno essere effettuate indipendentemente dalle prove preliminari e/o attestazioni prodotte.

Sono a cura dell'Appaltatore le predisposizioni per la realizzazione delle prove secondo quanto verrà predisposto dalla Direzione Lavori, ivi comprese le prestazioni di servizi da commissionarsi a terzi (per esempio prove di resistenza agli urti, verifica d'isolamento acustico, ecc.). In caso di esito negativo del collaudo in opera, l'Appaltatore si dovrà adoperare ad apportare le necessarie correzioni ed aggiustamenti fino al completo ed esaustivo raggiungimento delle prestazioni richieste, qualora le carenze siano riconducibili a sua responsabilità nella corretta messa in opera o carenze prestazionali dei materiali impiegati, risultati difforni da quelli comprovati per accettazione.

5. MODALITA' DI MISURA DELLE OPERE

Gli isolamenti di qualsiasi tipo devono essere misurati in base alla loro superficie effettiva, per tipologia di spessore, senza deduzioni delle superfici di fori, incassi e simili, fatta eccezione per le aperture oltre 1 mq, ritenendosi che le superfici di estensione minore vada a compenso della maggior lavorazione occorrente per risvolti. Le voci dell'Elenco Prezzi Unitari comprendono e compensano l'impiego di trabattelli, la fornitura e posa degli elementi, i tagli, gli sfridi, gli adattamenti, l'orditura di sostegno, tutte le assistenze murarie, eventuali allontanamenti dei materiali di risulta e la posa secondo le indicazioni di progetto e le specifiche tecniche del Produttore. Non sono considerati oneri per i ponteggi perimetrali di facciata che, se necessari e non esistenti, devono essere computati in aggiunta. E' compresa la formazione di tutti i piani di lavoro, di qualsiasi tipo, fino all'altezza di 4,00 m.

22. MANTI E LATTONERIE

1. CAMPO DI APPLICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI

Le prescrizioni del presente articolo si applicano a tutti i tipi di manti e lattonerie previsti nel progetto.

Ove non meglio precisato, si definiscono, in senso esemplificativo ma non limitativo, **manti e lattoneria**: il complesso delle opere e dei complementi inerenti i manti e le lattonerie, di ogni tipo e caratteristiche, comprensive di ogni componente e lavorazione accessoria utile alla loro esecuzione a regola d'arte ed in rapporto al loro utilizzo.

2. PRESCRIZIONI GENERALI

Tutti i tipi di manti e lattoneria di cui al presente articolo dovranno osservare le prescrizioni di cui al presente documento e le caratteristiche prestazionali indicate, nonché le norme UNI di settore e quante altre cogenti. Si dovrà tenere conto caso per caso delle condizioni di strutture già edificate e/o in opera, come le parti confinanti delle coperture che non sono oggetto di intervento e che non dovranno presentare rischio di degrado e crollo. Nella programmazione degli interventi, l'Appaltatore stabilirà l'ordine delle operazioni e di tutti gli interventi correlati con l'esecuzione delle opere di cui al presente articolo, ed in particolare:

- programmare e stabilire l'ordine di esecuzione delle opere di pulitura, rimozione e demolizione necessarie;
- programmare e stabilire l'ordine di esecuzione e predisporre la realizzazione di salite e discese dei materiali;
- programmare e stabilire l'ordine di esecuzione di faldaleria, lattonerie e opere secondarie.

L'Appaltatore è tenuto a eseguire le opere inerenti manti e lattonerie e tutte le opere accessorie prestando massima attenzione alle opere di interfaccia; si dovrà tener conto delle loro esigenze, dei loro ingombri e della loro futura messa in opera.

Campioni di lattonerie e dei materiali accessori che sono prescritti nel presente articolo dovranno essere presentati alla Direzione dei Lavori, ai fini dell'accettazione degli stessi.

Secondo la classificazione dettata dalla norma UNI 8289, per le lattonerie sono richiesti i seguenti requisiti: per quanto concerne *la sicurezza*:

- stabilità strutturale in rapporto ai carichi ed alle sollecitazioni a targa e di servizio, sia in fase di esercizio sia di montaggio;
- reazione al fuoco tale da non presentare effetti dannosi inammissibili ai fini della sicurezza richiesta all'edificio e/o all'ambiente (es.: alimentare l'incendio, propagare la fiamma, produrre gas o vapori nocivi);

per quanto concerne *la fruibilità*:

- dimensionamento e posizionamento adeguato degli elementi atti allo smaltimento della acque meteoriche;

- impermeabilità ai fluidi;
- capacità di resistere all'azione degli agenti atmosferici;
- capacità di resistere ad azioni chimiche e meccaniche;

per quanto concerne *l'aspetto*:

- aspetto adeguato all'insieme dal punto di vista estetico ed architettonico;

per quanto concerne *la gestione*:

- facilità di manutenzione;
- riparabilità;
- facilità di pulizia.

Qualora risultassero necessarie demolizioni anche parziali e/o rifacimenti, a causa di danni subiti dalle opere eseguite, sarà cura dell'Appaltatore provvedere a tali interventi.

Qualora risultassero necessarie demolizioni anche parziali e/o rifacimenti, a causa di danni subiti dalle opere eseguite o dall'accesso/passaggio abusivo di qualsiasi persona non autorizzata, tali interventi saranno a cura e responsabilità dell'Appaltatore. Si dovrà impedire l'accesso di qualsiasi persona non autorizzata ove sono in fase di realizzazione manti e lattonerie.

3. DESCRIZIONE E LOCALIZZAZIONE DELLE OPERE NEL PROGETTO

Il manto della tettoia riqualificata in corrispondenza dell'ingresso ai locali gestiti dalle associazioni e di tutte le nuove tettoie previste in installazione in corrispondenza delle scale esterne in muratura è previsto in pannelli sandwich metallici pre-coibentati, autoportanti, formati da supporto inferiore ricavato mediante profilatura da nastri di spessore minimo 5/10 mm in acciaio zincato a caldo con procedimento "sendzimir" e preverniciato su lato a vista, strato intermedio formato da fibre minerali ad alta densità (lana di roccia) disposte perpendicolarmente al piano delle lamiere, supporto esterno ricavato mediante profilatura da nastri di spessore minimo 5/10 mm in acciaio zincato a caldo con procedimento "sendzimir" e preverniciato sul lato a vista, spessore isolante fuori greca 5 cm, altezza greca 40 mm, passo 250 mm; larghezza utile pannello 1,00 m. Colore a scelta della Direzione Lavori, classe di reazione al fuoco A2-s1,d0 e certificazione B_{roof} secondo UNI ENV 1187. Tipo pannelli *Lithos Ecoline Roof* produzione *Isolpack* o equivalente.

Si intendono compresi tagli, adattamenti, sfridi, fissaggio a vista alla sottostante struttura garantito per la perfetta tenuta all'acqua, assistenze edili per scarico, trasporto e sollevamenti. Il sistema deve essere dotato di tutti gli accessori, pezzi speciali, minuteria e guarnizioni necessari per garantire la perfetta tenuta secondo le prescrizioni del Produttore.

L'intera faldaleria è prevista in lamiera d'acciaio zincato a caldo e pre-verniciato, spessore 8/10 mm per scossaline, faldali, gronde e pluviali esterni (diametro 100 mm per il fabbricato e 80 mm per le tettoie, tutti dotati di gambale in ghisa). I pluviali si svilupperanno in esterno al cappotto dall'attacco in copertura fino all'altezza di circa 2,2-2,5 m da terra, quando, mediante una curva, si incasseranno nello spessore del cappotto, garantendo così maggiore protezione, minor ingombro sui camminamenti esterni e la conservazione dei punti di immissione a terra.

I davanzali esterni dei serramenti al piano seminterrato (sia in corrispondenza dei nuovi infissi previsti nei locali delle associazioni sia in corrispondenza di quelli conservati per l'illuminamento e la ventilazione del vespaio accessibile sotto la scuola) sono previsti in lamiera di alluminio pre-verniciato, spessore 15/10 mm, pre-sagomati per posa su sistemi a cappotto, con profili stondati e risvoltati per favorire il deflusso delle acque piovane e la sigillatura al serramento, secondo le specifiche di progetto.

In conformità a quanto previsto al capitolo 2.5 del D.M. n. 256 del 23/06/2022, tutti i materiali impiegati dovranno disporre dei contenuti minimi in peso di materie riciclate e/o recuperate e/o di sottoprodotti prescritti. Si richiamano i contenuti della *Relazione tecnica CAM* (RCAM).

4. MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE OPERE E CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI

Le coperture, i manti e lattonerie dovranno essere realizzate con le modalità previste nel presente articolo, nelle relazioni tecniche e negli elaborati grafici, e contenute nelle voci estratte dall'Elenco Prezzi Unitari:

- **OPERA:** Strato di copertura, pannelli coibentati di metallo generico; finitura: preverniciata. **Escluso:** lattoneria accessoria; elementi di raccordo per copertura in lastre. **LAVORO:** Posa. **Incluso:** tagli; adattamenti; sfridi; sormonti; fissaggi alla sottostante struttura; assistenze edili. **COMPONENTI:** OP1 **OPERA:** Strato di copertura, pannelli coibentati di metallo generico; finitura: preverniciata. **Escluso:** lattoneria accessoria; elementi di raccordo per copertura in lastre. **RM2** Pannello coibentato di metallo generico; finitura: lega ferrosa acciaio generico zincato preverniciato; geometria/forma/aspetto: grecato; funzione: isolamento | chiusura; impiego: coperture **SPECIFICHE TECNICHE:** pannello autoportante fonoassorbente composto da: supporto inferiore | strato intermedio di isolamento | supporto esterno (lati a vista preverniciati) **RM2** Ferramenta vite di metallo ferro; geometria/forma/aspetto: autoperforanti; funzione: fissaggio; impiego: lastre **LV1** **LAVORO:** Posa. **Incluso:** tagli; adattamenti; sfridi; sormonti; fissaggi alla sottostante struttura; assistenze edili.
- **OPERA:** Grondaia di lega ferrosa acciaio zincato; finitura: preverniciata; spessore [mm] = 0,8; peso [kg/m²] = 6,5. **Incluso:** accessori di fissaggio; cicogne e tiranti. **Escluso:** pezzi speciali, lattonerie speciali. **LAVORO:** Posa. **Incluso:** sfrido; posa braccioli, converse, scossaline, copertine. **Escluso:** ponteggi perimetrali di facciata. **SPECIFICHE TECNICHE:** tutti lavorati con sagome e sviluppi normali, in opera. **COMPONENTI:** OP1 **OPERA:** Grondaia di lega ferrosa acciaio zincato; finitura: preverniciata; spessore [mm] = 0,8; peso [kg/m²] = 6,5. **Incluso:** accessori di fissaggio; cicogne e tiranti. **Escluso:** pezzi speciali, lattonerie speciali. **RM2** Tubo di lega ferrosa acciaio zincato; finitura: preverniciata; geometria/forma/aspetto: lamiera sagomata | sezione tonda | sezione quadrata; impiego: pluviali; spessore [mm] = 0,8 **SPECIFICHE TECNICHE:** lavorati con sagome normali, pronti per la posa in opera **RM2** Operaio edile di livello 3°. **Qualifica specializzata.** **RM2** Operaio edile di livello 1°. **Qualifica comune.** **LV1** **LAVORO:** Posa. **Incluso:** sfrido; posa braccioli, converse, scossaline, copertine. **Escluso:** ponteggi perimetrali di facciata. **SPECIFICHE TECNICHE:** tutti lavorati con sagome e sviluppi normali, in

- opera.
- OPERA: Pluviale, terminale di lega ferrosa ghisa generico. Incluso: accessori di fissaggio. LAVORO: Posa. Incluso: assistenze murarie. COMPONENTI: OP1 OPERA: Pluviale, terminale di lega ferrosa ghisa generico. Incluso: accessori di fissaggio. RM2 Tubo terminale pluviale di lega ferrosa ghisa generico; geometria/forma/aspetto: curvato; impiego: pluviali; diametro (Ø) [mm] = 100 | lunghezza [m] = 1,5 LV1 LAVORO: Posa. Incluso: assistenze murarie.
 - OPERA: Pluviale, terminale di lega ferrosa ghisa generico. Incluso: accessori di fissaggio. LAVORO: Posa. Incluso: assistenze murarie. COMPONENTI: OP1 OPERA: Pluviale, terminale di lega ferrosa ghisa generico. Incluso: accessori di fissaggio. RM2 Tubo terminale pluviale di lega ferrosa ghisa generico; geometria/forma/aspetto: curvato; impiego: pluviali; diametro (Ø) [mm] = 100 | lunghezza [m] = 2 LV1 LAVORO: Posa. Incluso: assistenze murarie.
 - OPERA: Pluviale, terminale di lega ferrosa ghisa generico. Incluso: accessori di fissaggio. LAVORO: Posa. Incluso: assistenze murarie. COMPONENTI: OP1 OPERA: Pluviale, terminale di lega ferrosa ghisa generico. Incluso: accessori di fissaggio. RM2 Tubo terminale pluviale di lega ferrosa ghisa generico; geometria/forma/aspetto: dritto; impiego: pluviali; diametro (Ø) [mm] = 125 | lunghezza [m] = 2 LV1 LAVORO: Posa. Incluso: assistenze murarie.
 - OPERA: Grondaia di lega alluminio generico; finitura: preverniciata; spessore [mm] = 1,5; peso [kg/m²] = 4,05. Incluso: accessori di fissaggio; cicogne e tiranti. Escluso: pezzi speciali, lattonerie speciali. LAVORO: Posa. Incluso: sfrido; posa braccioli, converse, scossaline, copertine. Escluso: ponteggi perimetrali di facciata. SPECIFICHE TECNICHE: tutti lavorati con sagome e sviluppi normali, in opera. COMPONENTI: OP1 OPERA: Grondaia di lega alluminio generico; finitura: preverniciata; spessore [mm] = 1,5; peso [kg/m²] = 4,05. Incluso: accessori di fissaggio; cicogne e tiranti. Escluso: pezzi speciali, lattonerie speciali. RM2 Tubo di lega alluminio generico; finitura: preverniciata; geometria/forma/aspetto: lamiera sagomata | sezione tonda | sezione quadrata; impiego: pluviali; spessore [mm] = 1 ÷ 1,5 SPECIFICHE TECNICHE: lavorati con sagome normali, pronti per la posa in opera LV1 LAVORO: Posa. Incluso: sfrido; posa braccioli, converse, scossaline, copertine. Escluso: ponteggi perimetrali di facciata. SPECIFICHE TECNICHE: tutti lavorati con sagome e sviluppi normali, in opera.

La posa in opera delle lattonerie, di qualsiasi tipo, genere e/o caratteristiche, dovrà essere eseguita in modo che:

- siano adeguatamente fissate al supporto di base mediante tasselli e/o viti, completi di rondelle di tenuta;
- siano giuntate per sovrapposizione dei lembi mediante saldatura, rivettatura e successiva siliconatura dei relativi fori;
- siano complete di ogni accessorio necessario al loro completo e perfetto funzionamento, quali raccordi di attacco, coperchi, viti, chiodi, pezzi speciali, sostegni, griglie, griglie parafole e/o a cipolla, bocchettoni, ecc.

Dovranno essere osservate inoltre tutte le prescrizioni indicate dal Produttore per quanto concerne:

- collocazione del prodotto;
- azioni da evitare nell'uso del prodotto;
- materiali non compatibili con il prodotto;
- stoccaggio del prodotto.

Le lattonerie di copertura dovranno essere realizzate secondo le seguenti modalità, con posa in esterno e fissaggio alle pareti perimetrali:

- i pluviali dovranno essere fissati almeno ogni 2 m; dovranno essere eseguite giunzioni a libera dilatazione con sovrapposizioni di non meno di cm 10, con appositi collari scorrevoli e tasselli; giunti e manicotti armonici di dilatazione, secondo la migliore tecnica dell'arte;
- le faldalerie e le scossaline dovranno essere eseguite secondo gli sviluppi derivati dai disegni di progetto; le giunzioni dovranno essere eseguite ogni 3 m, mediante sovrapposizione dei lembi pari a 8 cm, con doppia rivettatura; esse dovranno essere rese a tenuta stagna mediante siliconatura dei lembi, in corrispondenza della sovrapposizione e tra la superficie e le rondelle;
- le gronde e converse dovranno essere sagomate ed eseguite secondo gli sviluppi derivati dai disegni di progetto; esse dovranno completarsi di riccioli e risvolti; la pendenza di posa non dovrà risultare inferiore a 0,5%; le giunzioni dovranno essere effettuate per sovrapposizione dei lembi, di non meno di 8 cm, a doppia rivettatura e successiva saldatura a stagno dei lembi; la posa delle cicogne non dovrà risultare distanziata ad una misura superiore a cm 60.

Si intende inclusa la fornitura e posa di bocchette e parafole in corrispondenza dei fori di scarico.

Le dimensioni, le sagome e le caratteristiche delle lattonerie dovranno corrispondere alle caratteristiche previste negli elaborati del progetto e nel presente documento.

Di tutte le opere ordinate, l'Appaltatore deve preventivamente presentare un campione non verniciato. A tale campione, ancorché corrisponda all'ordinazione e ai disegni, l'Appaltatore deve apportare quelle modifiche che la Direzione dei Lavori crederà di introdurre senza che perciò possa eccepire sui prezzi e condizioni del contratto, che rimangono inalterati. Tutta la somministrazione deve uniformarsi esattamente al campione approvato, il quale rimarrà depositato presso la Direzione dei Lavori.

Le lattonerie cui al precedente punto dovranno essere rispondenti alle caratteristiche prestazionali di fruibilità previste dalla normativa specifica di settore:

- accettabilità per quanto riguarda l'oggetto e le relative caratteristiche dimensionali;
- adeguatezza del comportamento meccanico;
- adeguatezza alla resistenza alla corrosione.

L'Appaltatore, prima della realizzazione delle lattonerie di cui al presente articolo, è tenuto a comprovare le caratteristiche prestazionali richieste mediante certificazioni e/o prove di laboratorio:

- per quanto riguarda caratteristiche dimensionali e resistenza meccanica;
- per quanto riguarda le prove di corrosione generale;
- per la corrosione atmosferica, prove di servizio in esercizio;

- per la corrosione in atmosfera artificiale, prove in nebbia salina.

Le prove di collaudo finale in opera, ove richieste, dovranno essere effettuate indipendentemente dalle prove preliminari e/o attestazioni prodotte.

In sede di accettazione del prodotto e di collaudo finale si richiede la consegna e la verifica della documentazione di certificazione delle prove effettuate, redatta secondo le norme precedentemente citate, in accordo alle disposizioni del presente documento. L'Appaltatore sarà ritenuto l'unico responsabile qualora non fossero raggiunti gli obiettivi e le caratteristiche prestazionali previste nel progetto, per difetti di posa o carenze prestazionali dei materiali impiegati, dovendosi operare a sue spese per apportare le necessarie correzioni ed aggiustamenti fino al completo ed esaustivo raggiungimento delle prestazioni richieste.

In sede di accettazione del prodotto e di collaudo finale si richiede garanzia degli impianti per la qualità dei materiali, per l'esecuzione e per il buon funzionamento per un periodo di 10 anni dalla data del collaudo.

5. MODALITA' DI MISURA DELLE OPERE

Tali opere sono valutate rispettivamente:

- **SCOSSALINE, FALDALI, GRONDE E PLUVIALI:** al mq di superficie effettiva o al m di sviluppo effettivo, senza tenere conto di giunzioni e sovrapposizioni. In caso di valutazione in peso deve essere redatto apposito verbale di pesatura autenticato dall'Appaltatore e dalla Direzione Lavori; dal peso dei canali, tubi, doccioni ecc. è escluso quello dei tiranti, cicogne, regge di ferro, braccialetti, ornati e simili. Nei prezzi delle somministrazioni di canali, scossaline e accessori sono sempre compresi il trasporto al cantiere, le prestazioni da lattoniere per la posa in opera e la verniciatura con una mano antiruggine da applicarsi prima della posa o zincatura a caldo; tutti gli accessori, tagli, sfridi, sovrapposizioni, le assistenze per scarico, custodia, carico e sollevamento a piè d'opera di tutti i materiali, e comunque tutte le operazioni e forniture necessarie per dare l'opera compiuta in ogni sua parte. Non sono considerati oneri per i ponteggi perimetrali di facciata che, se necessari e non esistenti, dovranno essere computati in aggiunta. E' compresa la formazione di tutti i piani di lavoro, di qualsiasi tipo, fino alla altezza di 4,00 m.

23. IMPERMEABILIZZAZIONI

1. CAMPO DI APPLICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI

Le prescrizioni del presente articolo si applicano a tutti i tipi di **impermeabilizzazioni** previsti nel progetto.

2. PRESCRIZIONI GENERALI

Nella programmazione degli interventi, l'Appaltatore stabilirà l'ordine delle operazioni e di tutti gli interventi correlati con l'esecuzione delle opere di cui al presente articolo. A tal fine dovranno essere previste e programmate tutte le operazioni e le forniture da effettuarsi su altri sub-sistemi edilizi di interfaccia con le opere del presente articolo e che in via esemplificativa, ma non limitativa sono qui di seguito elencate:

- programmare e stabilire l'ordine di esecuzione dei fori per gli scarichi e le opere complementari necessarie;
- programmare e stabilire l'ordine di esecuzione e predisporre la realizzazione di discese all'interno di cavedi;
- programmare e stabilire l'ordine di esecuzione della faldaleria;
- programmare e stabilire l'ordine di esecuzione e prevedere la realizzazione delle lattonerie e delle opere secondarie in copertura (parapetti, ringhiere).

Qualora risultassero necessarie demolizioni anche parziali e/o rifacimenti, a causa di danni subiti dalle opere eseguite o dall'accesso/passaggio abusivo di qualsiasi persona non autorizzata, tali interventi saranno a cura e responsabilità dell'Appaltatore. Si dovrà impedire l'accesso di qualsiasi persona non autorizzata nei locali ove sono in fase di realizzazione le impermeabilizzazioni.

L'Appaltatore è tenuto a posare le impermeabilizzazioni e tutte le opere accessorie anche in assenza di opere di interfaccia; tuttavia, si dovrà tener conto delle loro esigenze, dei loro ingombri e della loro futura messa in opera.

Campioni di impermeabilizzazioni e dei materiali accessori che sono prescritti nel presente articolo, dovranno essere presentati alla Direzione Lavori, ai fini dell'accettazione degli stessi.

Per le impermeabilizzazioni sono richiesti i seguenti requisiti:

per quanto concerne *l'impermeabilità*:

- conformità delle impermeabilizzazioni rispetto all'uso ed alle particolari situazioni di applicazione;
- utilizzo di tutti gli accorgimenti di posa atti a garantire le condizioni di impermeabilità assoluta delle superfici protette;

per quanto concerne *l'affidabilità*:

- capacità di conservare integre dall'acqua e dall'umidità, anche di condensa, le superfici protette;

per quanto concerne *la durabilità*:

- caratteristiche di resistenza alle azioni meccaniche, al deterioramento ed all'invecchiamento adeguate alla durata della vita utile prevista;
- caratteristiche di durabilità in presenza di interventi manutentivi programmati distanziati nel tempo.

3. DESCRIZIONE E LOCALIZZAZIONE DELLE OPERE NEL PROGETTO

Tutti i muri contro-terra scoperti a seguito delle lavorazioni sono previsti protetti dall'umidità con membrana bituminosa singola plastomerica (BPP) armata con tessuto non tessuto, applicata a fiamma previa stesa di idoneo primer, marcata CE, rispondente alla norma tecnica europea EN 13707 e munita di dichiarazione di prestazione DoP; flessibilità a freddo $\leq -10^{\circ}\text{C}$, stabilità di forma a caldo $\geq 100^{\circ}\text{C}$, resistenza a trazione a rottura L/T 500/400 N/50 mm (-20%), resistenza alla trazione delle giunzioni L/T 400/300 N/50 mm (-20%); spessore 4 mm.

Le parti interrate dei pannelli in XPS sono previste trattate con finitura impermeabilizzante idonea al sistema ETICS individuato dall'Appaltatore (prodotto specifico del sistema, inteso incluso nel prezzo di realizzazione del cappotto) ed ulteriormente protette mediante membrana bugnata in HDPE resistente agli agenti chimici, alle radici, non inquinante le falde acquifere, resistente alla contaminazione da funghi e batteri, non degradabile e riciclabile a fine vita, del peso di circa 650 g/mq, per favorire il drenaggio e proteggere da eventuali urti e schiacciamenti; tipo Scudox produzione Pontarolo Engineering S.p.a. o equivalente.

Guaina liquida impermeabilizzante idonea al sistema ETICS è prevista impiegata sullo strato coibente sotto i davanzali delle finestre, con adeguato risvolto, al fine di garantire la perfetta tenuta all'acqua ed evitare possibili bagnamenti dell'isolante.

Infine, la struttura delle scale esterne, a seguito della rimozione dei rivestimenti lapidei e di una preventiva pulitura delle superfici dai resti di malta cementizia, deve essere protetta dal rischio di nuove infiltrazioni mediante applicazione di specifico rivestimento elastomerico continuo, composto da resine poliuretaniche modificate miscelate, con interposta armatura in tessuto non tessuto di poliestere leggero; tipo Mapelastic produzione Mapei o equivalente.

In conformità a quanto previsto al capitolo 2.5 del D.M. n. 256 del 23/06/2022, tutti i materiali impiegati dovranno disporre dei contenuti minimi in peso di materie riciclate e/o recuperate e/o di sottoprodotti prescritti. Si richiamano i contenuti della *Relazione tecnica CAM* (RCAM).

4. MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE OPERE E CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI

Le impermeabilizzazioni dovranno essere realizzate con le modalità previste nel presente articolo, nelle relazioni tecniche e negli elaborati grafici, e contenute nelle voci estratte dall'Elenco Prezzi Unitari:

- OPERA: Strato di impermeabilizzazione, imprimitura di bitume generico; impiego: piani di posa; quantità $[\text{g}/\text{m}^2] = 200 \div 300$. LAVORO: Applicazione. Incluso: sfridi e sormonti sia longitudinali che trasversali, operazioni e forniture necessarie per dare l'opera compiuta in ogni sua parte. Escluso: ponteggi perimetrali di facciata; formazione di tutti i piani di lavoro, di qualsiasi tipo, fino alla altezza di 4,00 m. SPECIFICHE TECNICHE: da applicare preventivamente. COMPONENTI: OP1 OPERA: Strato di impermeabilizzazione, imprimitura di bitume generico; impiego: piani di posa; quantità $[\text{g}/\text{m}^2] = 200 \div 300$. SPECIFICHE TECNICHE: da applicare preventivamente. RM2 Primer bituminoso di materiale generico; geometria/forma/aspetto: emulsione acquosa e additivi LV1 LAVORO: Applicazione. Incluso: sfridi e sormonti sia longitudinali che trasversali, operazioni e forniture necessarie per dare l'opera compiuta in ogni sua parte. Escluso: ponteggi perimetrali di facciata; formazione di tutti i piani di lavoro, di qualsiasi tipo, fino alla altezza di 4,00 m.
- Membrana armata di bitume plastomerico (BPP); geometria/forma/aspetto: telo; funzione: impermeabilizzante; impiego: copertura; fornitura: in rotoli; spessore $[\text{mm}] = 4$; flessibilità a freddo $[\text{C}] \leq -10$ | stabilità di forma a caldo $[\text{C}] \geq 120$ | resistenza a trazione a rottura L/T (-20%) $[\text{N}/50 \text{ mm}] = 500/400$ | resistenza alla trazione delle giunzioni $[\text{N}/50 \text{ mm}] = 400/300$ SPECIFICHE TECNICHE: munita di dichiarazione di prestazione DoP COMPONENTI: RM1 Membrana di bitume plastomerico (BPP) RM1 Membrana non tessuto di fibra sintetica poliestere SPECIFICHE TECNICHE: Poliestere rinforzato.
- OPERA: Strato di impermeabilizzazione, manto di bitume generico; funzione: impermeabilizzazione provvisoria. Escluso: membrane. LAVORO: Posa. Incluso: formazione di colli perimetrali di raccordo; sfridi e sormonti sia longitudinali che trasversali, operazioni e forniture necessarie per dare l'opera compiuta in ogni sua parte. Escluso: ponteggi perimetrali di facciata; formazione di tutti i piani di lavoro, di qualsiasi tipo, fino alla altezza di 4,00 m. SPECIFICHE TECNICHE: membrana applicata a fiamma su idoneo piano di posa orizzontale o inclinato. COMPONENTI: OP1 OPERA: Strato di impermeabilizzazione, manto di bitume generico; funzione: impermeabilizzazione provvisoria. Escluso: membrane. RM2 Primer bituminoso di materiale generico; geometria/forma/aspetto: emulsione acquosa e additivi LV1 LAVORO: Posa. Incluso: formazione di colli perimetrali di raccordo; sfridi e sormonti sia longitudinali che trasversali, operazioni e forniture necessarie per dare l'opera compiuta in ogni sua parte. Escluso: ponteggi perimetrali di facciata; formazione di tutti i piani di lavoro, di qualsiasi tipo, fino alla altezza di 4,00 m. SPECIFICHE TECNICHE: membrana applicata a fiamma su idoneo piano di posa orizzontale o inclinato.
- OPERA: Strato di impermeabilizzazione di bitume generico; geometria/forma/aspetto: guaina liquida. LAVORO: Applicazione. Incluso: assistenze edili alla posa, sfridi e sormonti sia longitudinali che trasversali, operazioni e forniture necessarie per dare l'opera compiuta in ogni sua parte. Escluso: ponteggi perimetrali di facciata; formazione di tutti i piani di lavoro, di qualsiasi tipo, fino alla altezza di 4,00 m. SPECIFICHE TECNICHE: a due mani. COMPONENTI: OP1 OPERA: Strato di impermeabilizzazione di bitume generico; geometria/forma/aspetto: guaina liquida. SPECIFICHE TECNICHE: a due mani. RM2 Membrana di bitume generico; geometria/forma/aspetto: liquido | dispersione acquosa; funzione: ripristino | manutenzione; impiego: impermeabilizzazioni SPECIFICHE TECNICHE: a base di emulsione di bitume all'acqua LV1 LAVORO: Applicazione. Incluso: assistenze edili alla posa, sfridi e sormonti sia longitudinali che trasversali, operazioni e forniture necessarie per dare l'opera compiuta in ogni sua parte. Escluso: ponteggi perimetrali di facciata; formazione di tutti i piani di lavoro, di qualsiasi tipo, fino alla altezza di 4,00 m.
- OPERA: Strato di drenaggio di plastica polietilene (PE); funzione: drenaggio | impermeabilizzazione | protezione; impiego: strutture controterra | platee | fondazioni | solette | muri di sostegno | giardini pensili | canali | gallerie. LAVORO: Posa. Incluso: tagli, adattamenti, assistenze murarie, sfridi e sormonti sia longitudinali che trasversali, operazioni e forniture necessarie per dare l'opera compiuta in ogni sua parte. Escluso: ponteggi perimetrali di facciata; formazione di tutti i piani di lavoro, di qualsiasi tipo, fino alla altezza di 4,00 m. SPECIFICHE TECNICHE: posato a secco o con fissaggio meccanico. COMPONENTI: OP1 OPERA: Strato di drenaggio di plastica polietilene (PE); funzione: drenaggio | impermeabilizzazione | protezione; impiego: strutture controterra | platee | fondazioni | solette | muri di sostegno | giardini pensili | canali | gallerie. RM2 Membrana di plastica polietilene ad alta densità (HDPE/PEAD); geometria/forma/aspetto: a rilievi semisferici; funzione: protezione | ventilazione | drenaggio; impiego: strutture controterra; peso $[\text{g}/\text{m}^2] = 650$ LV1 LAVORO: Posa. Incluso: tagli, adattamenti, assistenze murarie, sfridi e sormonti sia longitudinali che trasversali, operazioni e forniture necessarie per dare l'opera compiuta in ogni sua parte. Escluso: ponteggi perimetrali di facciata; formazione di tutti i piani di lavoro, di qualsiasi tipo, fino alla altezza di 4,00 m. SPECIFICHE TECNICHE: posato a secco o con fissaggio meccanico.

- OPERA: Strato di impermeabilizzazione di resina sintetica generico; impiego: terrazzi praticabili / coperture praticabili. LAVORO: Applicazione. Incluso: sfridi e sormonti sia longitudinali che trasversali, operazioni e forniture necessarie per dare l'opera compiuta in ogni sua parte. Escluso: eventuali opere di preparazione della superficie, ponteggi perimetrali di facciata; formazione di tutti i piani di lavoro, di qualsiasi tipo, fino alla altezza di 4,00 m. SPECIFICHE TECNICHE: rivestimento elastomerico continuo con interposta armatura in tessuto non tessuto, applicata direttamente al supporto. COMPONENTI: OP1 OPERA: Strato di impermeabilizzazione di resina sintetica generico; impiego: terrazzi praticabili / coperture praticabili. SPECIFICHE TECNICHE: rivestimento elastomerico continuo con interposta armatura in tessuto non tessuto. RM2 Membrana armata di bitume elastomerico (BPE); finitura: liscia; funzione: impermeabilizzante; impiego: copertura; spessore [mm] = 4; flessibilità a freddo [°C] ≤ -20 | stabilità di forma a caldo [°C] ≥ 100 | resistenza a trazione a rottura L/T (-20%) [N/50 mm] = 450/300 SPECIFICHE TECNICHE: dichiarazione di prestazione Dop LV1 LAVORO: Applicazione. Incluso: sfridi e sormonti sia longitudinali che trasversali, operazioni e forniture necessarie per dare l'opera compiuta in ogni sua parte. Escluso: eventuali opere di preparazione della superficie, ponteggi perimetrali di facciata; formazione di tutti i piani di lavoro, di qualsiasi tipo, fino alla altezza di 4,00 m. SPECIFICHE TECNICHE: applicata direttamente al supporto.

Le impermeabilizzazioni, di qualsiasi genere, devono essere eseguite con la maggiore accuratezza possibile, specie in vicinanza di fori, passaggi canne, ecc.; le eventuali perdite che si dovessero manifestare in esse, anche a distanza di tempo e sino al collaudo, devono essere riparate ed eliminate dall'Appaltatore, a sua cura e spese, compresa ogni opera di ripristino. Si precisa che il periodo di garanzia è di dieci anni per tutte le impermeabilizzazioni di nuova fattura.

Le membrane flessibili bituminose armate da impiegare nelle coperture dovranno essere rispondenti alla norma tecnica europea 13707 - Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bituminose armate per l'impermeabilizzazione di coperture - Definizioni e caratteristiche.

Prima della posa in opera, si dovrà procedere all'esecuzione di un tracciamento. Le indicazioni di cui agli elaborati del progetto si intendono essere esemplificative, ma non limitative e pertanto potranno essere modificate in sede di intervento, in rapporto allo stato dei luoghi. In particolare, dovranno essere curati:

- la disposizione geometrica dei vari strati costituenti l'impermeabilizzazione, e le relative condizioni di posa;
- la disposizione per le coperture dei torrini di ventilazione / esalazione in copertura e le speciali condizioni di posa e protezione degli stessi in rapporto alle necessità di impermeabilizzazione;
- la pendenza e i punti di livello dei piani, disponendo che lo scolo delle acque avvenga secondo le predisposizioni di progetto.

Prima dell'esecuzione di impermeabilizzazioni l'Appaltatore sarà tenuto ad un'accurata osservazione del prodotto e della relativa sede di posa dello stesso per l'individuazione di:

- fessurazioni;
- irregolarità superficiali;
- planarità e verifica della regolarità morfologica della superficie;
- sistemazione e ripristino della superficie di stesa, eventualmente non corrispondente alle esigenze di posa, per eliminazione di ogni possibile causa di danneggiamento.

Per quanto utile si fa riferimento alle definizioni di cui alla UNI 8178.

In generale, i teli saranno preliminarmente srotolati e ben allineati, quindi disposti a tegolo sormontandoli nel senso di favorire il deflusso delle acque. Andranno applicati disponendoli a file sfalsate, evitando la formazione dei giunti a croce. La posa in opera con rinvenimento dovrà essere effettuata impiegando fiamma di gas propano orientata preferibilmente sul piano di posa e non direttamente sulla membrana stessa. I teli dovranno sovrapporsi lungo le giunzioni longitudinali e di testata per almeno 10 cm. Le giunzioni dovranno essere eseguite con particolare cura, dosando opportunamente l'impiego della fiamma per evitare pericolosi apporti di calore in eccesso, e servendosi dell'apposita cazzuola a punta riscaldata. La posa in opera del manto impermeabile dovrà avvenire con condizioni atmosferiche favorevoli e temperatura esterna > 5 gradi, onde evitare che si abbia la formazione di un velo di umidità o di brina sulla faccia della membrana oppure incapsulamento di ghiaccio o brina fra membrana e piano di posa. Nel caso di posa durante la stagione calda sarà invece buona norma non camminare sul manto durante l'applicazione della membrana (utilizzare se possibile gli appositi srotolatori) ed indossare in ogni caso calzature idonee (senza tacco ed a pianta larga).

Qualsiasi tipo d'impermeabilizzazione dovrà essere eseguito con grande attenzione ed accuratezza soprattutto in vicinanza di fori, passaggi, cappe, tubi, ecc.; l'Appaltatore avrà l'obbligo di garantire il lavoro eseguito sino al collaudo. Per la durata suddetta l'Appaltatore è obbligato ad eliminare a propria cura e spese eventuali infiltrazioni che si dovessero manifestare, incluse le opere di ripristino. Il piano di posa dei manti impermeabilizzanti su opere murarie dovrà essere privo di asperità e con una superficie perfettamente liscia (a frattazzo o simili), livellata, stagionata e con giunti elastici di dilatazione. I materiali impiegati e la messa in opera dovranno presentare i requisiti richiesti, essere integri, senza borse, fessurazioni o scorrimenti e totalmente compatibili con il sistema adottato al fine di garantire, in ogni caso, l'assenza di qualunque infiltrazione d'acqua.

L'esecuzione a perfetta regola d'arte delle impermeabilizzazioni dovrà essere garantita da polizza assicurativa decennale o fidejussoria bancaria, a semplice richiesta, per un controvalore pari al valore dell'opera. La Direzione dei Lavori potrà chiedere, a proprio insindacabile giudizio, il rilascio di certificazioni di qualità e di idoneità tecnica che riterrà più opportuni.

Le impermeabilizzazioni dovranno essere eseguite con le seguenti modalità:

l'Appaltatore dovrà realizzare i piani di posa delle soglie delle porte, dei balconi e dei davanzali in modo che siano in pendenza verso l'esterno; i muri perimetrali ai piani impermeabilizzati dovranno essere eseguiti in modo da ricavare alla loro base delle incassature i cui sottofondi dovranno essere intonacati e raccordati al piano di posa; le superfici orizzontali e quelle verticali saranno raccordate con lo stesso materiale utilizzato per

l'impermeabilizzazione. Tutti i piani di posa dovranno essere lisci ed uniformi, il massetto delle pendenze dovrà essere realizzato in calcestruzzo, alleggerito o meno, comunque non dovrà essere di spessore inferiore a 3 cm, ed armato con rete e.s. per evitare fessurazioni. I giunti di dilatazione saranno realizzati in base alla dimensione ed alle caratteristiche dei materiali da posare in opera. Durante la realizzazione e la manutenzione di coperture impermeabili, l'Appaltatore dovrà tutelare l'integrità del manto evitando di poggiarvi sopra ritagli di lamiere, pezzi di ferro, oggetti taglienti, piedi di scale, elementi di ponteggi o altro materiale che possa provocare danni.

Se gli ambienti sottostanti la copertura presenteranno particolari condizioni termoigrometriche (bagni, cucine, lavanderie, piscine, etc.), l'Appaltatore avrà l'obbligo di proteggere dalla condensazione dei vapori umidi provenienti dal basso sia il manto impermeabile che gli eventuali strati termocoibenti mediante l'applicazione di una "barriera al vapore". Gli eventuali elementi isolanti posti sopra la barriera al vapore dovranno essere sempre totalmente incollati. Nel caso i movimenti propri degli elementi strutturali portanti, i ritiri ed i movimenti ciclici di dilatazione siano irrilevanti e comunque tali da non provocare lacerazioni nella barriera, su indicazione della Direzione dei Lavori, si potrà eliminare la barriera al vapore con l'applicazione di una membrana bituminosa armata con una lamina di alluminio goffrato di vari spessori.

I prodotti per l'esecuzione delle impermeabilizzazioni dovranno essere verificati, ove utile, secondo le norme UNI vigenti (limiti di accettazione per bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni, limiti di accettazione dei diversi tipi di membrane per impermeabilizzazione di coperture, limiti di accettazione delle membrane polimeriche per impermeabilizzazione, limiti di accettazione delle membrane complementari per impermeabilizzazione, limiti di accettazione delle membrane per strato di barriera e/o schermo al vapore).

Deve essere eseguita un'accurata osservazione del prodotto durante la posa per l'individuazione di fenomeni di:

- delaminazione;
- eccessiva morbidezza;
- mancanza di adesione;
- ondulazione;

un'accurata osservazione del prodotto dopo la posa per l'individuazione di fenomeni di:

- ritiro;
- infiltrazioni dalle sovrapposizioni, imbocco pluviali, giunti;
- adesione non uniforme;
- lacerazioni;
- punzonamento.

Dovranno essere osservate inoltre tutte le prescrizioni indicate dal Produttore per quanto riguarda:

- collocazione del prodotto
- azioni da evitare nell'uso del prodotto
- materiali non compatibili col prodotto
- stoccaggio del prodotto.

Il Primer bituminoso a solvente dovrà sempre essere di tipo compatibile con i componenti l'impermeabilizzazione scelta in rapporto alle prescrizioni del Produttore dei manti impermeabili.

L'Appaltatore, prima della realizzazione delle impermeabilizzazioni di cui al presente articolo, è tenuto a comprovare le caratteristiche prestazionali richieste mediante certificazioni e/o prove di laboratorio. Le prove di collaudo finale in opera, ove richieste, dovranno essere effettuate indipendentemente dalle prove preliminari e/o attestazioni prodotte.

In sede di accettazione del prodotto e di collaudo finale si richiede la consegna e la verifica della documentazione di certificazione delle prove effettuate, redatta secondo le norme precedentemente citate, in accordo alle disposizioni del presente documento. L'Appaltatore sarà ritenuto l'unico responsabile qualora non fossero raggiunti gli obiettivi e le caratteristiche prestazionali previste nel progetto, per difetti di posa o carenze prestazionali dei materiali impiegati, dovendosi operare a sue spese per apportare le necessarie correzioni ed aggiustamenti fino al completo ed esaustivo raggiungimento delle prestazioni richieste.

Sempre in sede di accettazione del prodotto e di collaudo finale delle guaine si richiederà all'Appaltatore il rilascio della garanzia degli impianti per la qualità dei materiali, per l'esecuzione e per il buon funzionamento per un periodo di 10 anni dalla data del collaudo.

5. MODALITA' DI MISURA DELLE OPERE

I prezzi sono riferiti alla effettiva superficie di impermeabilizzazione eseguita, pertanto, sono da computare anche gli sviluppi dei colli di raccordo perimetrali; sono invece compresi tutti i tagli, sfridi, sovrapposizioni longitudinali e trasversali, le assistenze per scarico, custodia, carico e sollevamento a piè d'opera di tutti i materiali, e comunque tutte le operazioni e forniture necessarie per dare l'opera compiuta in ogni sua parte. Non sono considerati oneri per i ponteggi perimetrali di facciata che, se necessari e non esistenti, dovranno essere computati in aggiunta. E' compresa la formazione di tutti i piani di lavoro, di qualsiasi tipo, fino alla altezza di 4,00 m.

24. SERRAMENTI ESTERNI

1. CAMPO DI APPLICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI

Le prescrizioni del presente articolo si applicano a tutti i tipi di **serramenti esterni** previsti nel progetto.

2. PRESCRIZIONI GENERALI

Tutti i tipi di serramento di cui al presente articolo dovranno osservare le prescrizioni di cui al presente documento e le caratteristiche prestazionali indicate, nonché le norme UNI di settore che qui si intendono integralmente richiamate.

Nella programmazione degli interventi, l'Appaltatore concorderà con la Direzione Lavori l'ordine delle operazioni e di tutti gli interventi correlati con l'esecuzione delle opere di cui al presente articolo. A tal fine dovranno essere previste e programmate tutte le operazioni e le forniture da effettuarsi su altri sub-sistemi edilizi di interfaccia con le opere del presente articolo e che in via esemplificativa ma non limitativa sono qui di seguito elencate:

- programmare e stabilire l'ordine di esecuzione del rivestimento – lato interno ed esterno - delle murature, ove previsto, rispetto alla posa dei serramenti affinché non venga danneggiato il rivestimento e/o il serramento stesso;
- programmare e stabilire l'ordine di esecuzione e di posa dei controtelai, per serramenti esterni, rispetto alla installazione dei serramenti;
- programmare e stabilire l'ordine di esecuzione e di posa delle impermeabilizzazioni rispetto alla posa dei serramenti;
- programmare e stabilire l'ordine di esecuzione delle partizioni verticali interne, rispetto alla posa dei serramenti;
- programmare e stabilire l'ordine di esecuzione delle pavimentazioni, rispetto alla posa dei serramenti;
- programmare e stabilire l'ordine di esecuzione delle sigillature / guarnizioni rispetto alla posa dei serramenti;
- programmare e stabilire l'ordine di esecuzione e di posa degli elementi davanziali: lato interno ed esterno, delle soglie sui serramenti di ingresso / passata e delle pavimentazioni in generale;
- programmare e stabilire l'ordine di esecuzione dei collegamenti equipotenziali e di interfaccia impiantistica;
- programmare e stabilire l'ordine di installazione, montaggio ed allacciamento degli impianti.

Dovranno essere presentati, dall'Appaltatore alla Direzione Lavori, campioni di serramenti, dei materiali accessori e dei componenti prescritti nel presente articolo, ai fini dell'accettazione degli stessi preliminarmente alle loro ordinazioni. Resta stabilito che quando l'ordinazione riguarda la fornitura di più tipi di serramento, appena avuti i particolari per la costruzione di ciascun tipo, l'Appaltatore dovrà tosto allestirne il campione, depositato presso la Direzione dei Lavori che dovrà approvarlo entro 20 giorni. Detti campioni verranno posti in opera per ultimi, quando tutti gli altri serramenti saranno stati presentati ed accettati. L'Appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere da serramentista, essendo esso responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.

Qualora risultassero necessarie demolizioni anche parziali e/o rifacimenti, a causa di danni subiti dalle opere eseguite o dall'accesso/passaggio abusivo di qualsiasi persona non autorizzata, tali interventi saranno a cura e responsabilità dell'Appaltatore. Si dovrà impedire l'accesso di qualsiasi persona non autorizzata nei locali ove sono in fase opere da serramentista.

Per i serramenti esterni sono richiesti i seguenti requisiti:

per quanto concerne *la sicurezza*:

- capacità di garantire condizioni di sicurezza, sia in fase di esercizio sia di posa, in rapporto a:
- fattori elettrici (equipotenzialità);
- fattori meccanici;
- resistenza all'intrusione (infiltrazione acque meteoriche e/o altra natura) e ad azioni fisico-meccaniche;

per quanto concerne *la fruibilità*:

- requisiti di manovrabilità anche in caso di emergenza:
 - forza necessaria per la chiusura dell'anta;
 - manovrabilità della serratura;
 - manovrabilità serrature antipanico;
- requisiti di transitabilità anche all'utenza impedita ed in caso di emergenza:
- in rapporto alle azioni che possono incidere sull'uso del serramento:
 - requisiti di attrezzabilità in rapporto ad accessori di manovra, chiusura, e di segnalazione di allarme;
 - requisiti di prevenzione antinfortunistica in rapporto al serramento stesso ed ai dispositivi e/o equipaggiamenti speciali;

per quanto concerne *il benessere*:

- requisiti di tenuta alla polvere, all'aria, al vento, all'acqua ed agli agenti atmosferici in genere;
- requisiti di isolamento termico ed acustico;

per quanto concerne *la durabilità e manutenibilità*:

- capacità di resistere agli urti, alle azioni meccaniche, termiche e igrometriche, all'uso ripetuto, relativamente al serramento nel suo insieme, all'anta, al telaio fisso, agli organi di chiusura ed alle

guarnizioni.

Nella realizzazione della struttura portante i serramenti e nelle strutture in genere ove si interfacceranno i serramenti, il sistema di sostegno e di attacco dovrà tener conto delle tolleranze strutturali in particolare delle strutture esistenti.

Per la planarità generale del serramento si fa riferimento alla definizione di cui alla UNI EN di settore.

I serramenti esterni, completati con i vetri, dovranno rispettare, in materia di prestazione energetica, i requisiti minimi stabiliti dalla normativa nazionale e regionale di settore. Dovranno essere prodotte le documentazioni che certificano la rispondenza alle seguenti norme: Marcatura CE in conformità alla Direttiva CEE 89/106; permeabilità all'aria secondo UNI EN 1026 – UNI EN 12207; tenuta all'acqua secondo UNI EN 1027 - UNI EN 12208; resistenza al carico del vento secondo UNI EN 12211 - UNI EN 12210; potere fonoisolante; prestazione energetica complessiva del serramento.

La norma UNI EN 14351-1 si applica alle finestre, alle portefinestre, alle porte pedonali esterne, alle porte esterne sulle vie di fuga, alle finestre da tetto/lucernari (incluse quelle resistenti al fuoco proveniente dall'esterno), alle finestre a nastro, alle finestre accoppiate e alle finestre doppie. Tali serramenti possono essere a una o più ante, con ante mobili e parti fisse, con apertura verso l'interno o verso l'esterno, a movimentazione manuale oppure automatizzata, interamente oppure parzialmente vetrati, con o senza telaio di contenimento della vetratura, con o senza dispositivi di schermatura incorporati. Prodotti a cui non è applicabile la norma UNI EN 14351-1: alle finestre, portefinestre e porte pedonali con caratteristiche di resistenza al fuoco e tenuta al fumo (EN 14351-3); alle facciate continue (UNI EN 13830); alle porte e cancelli industriali, commerciali e da garage (UNI EN 13241-1); alle porte interne (EN 14351-2); alle chiusure oscuranti esterne (UNI EN 13659); ai lucernari secondo la UNI EN 1873 e la UNI EN 14963; alle porte girevoli. E dalla revisione della norma del 2009 anche alle porte automatiche e motorizzate che ricadranno nella nuova revisione del progetto di norma EN12650.

Gli accessori e la ferramenta montati devono essere i migliori per il perfetto funzionamento, montaggio e durata. Tutta la ferramenta deve essere sempre del tipo pesante, in acciaio inox o protetta da fenomeni corrosivi; collegamenti di carpenteria in acciaio $\geq$ M12. Guarnizioni e guaine in elastomero EPDM secondo DIN 7863 o norma comunitaria. Per i portoni sezionabili le guarnizioni devono essere del tipo a labbro per la tenuta superiore, del tipo tubolare per la tenuta tra pannello e pannello, del tipo antifrizione e a labbro per la tenuta verticale, del tipo tubolare con doppio labbro per la tenuta inferiore.

I profili dovranno avere la predisposizione di idonei morsetti metallici, non in vista, per il collegamento equipotenziiale.

I controtelai, quando non in legno massello o in OSB, dovranno essere in profilati in acciaio zincato saldati in maniera solidale ed adeguata alle piastre di fissaggio ed a taglio termico. Gli elementi di fissaggio da vincolare alle murature (soffitti, pavimenti, ecc.) dovranno essere collegati in maniera solidale al profilato e tali da garantire le caratteristiche strutturali adeguate alla posa dei serramenti in questione, in base alla resistenza ai carichi del vento richiesta per i serramenti. Comunque lo spessore minimo dei profilati costituenti i controtelai non dovrà essere inferiore a 15/10 mm.

Tolleranze

Nella realizzazione della struttura portante dei serramenti, e nelle strutture in genere ove si interfacceranno i serramenti, il sistema di sostegno e di attacco dovrà tenere conto delle tolleranze strutturali.

Le tolleranze dei punti significativi dell'interazione serramento / struttura si riferiscono a:

- punti di fissaggio della struttura di sostegno;
- punti di attacco del serramento alla struttura di sostegno.

Tali punti non devono poter limitare il gioco di montaggio, l'apertura dei serramenti, e dare interferenze fisiche.

La tolleranza totale e locale sarà considerata nelle tre direzioni: x (orizzontale nel piano del serramento), y (verticale nel piano del serramento), z (orizzontale nel piano ortogonale al piano del serramento).

Si dovrà curare in particolare:

- la messa a piombo a livello dei telai;
- il montaggio delle guarnizioni;
- il collegamento e l'interfaccia impiantistica dei collegamenti equipotenziiali;
- i sistemi di chiusura comandata e/o auto-chiusura.

Drenaggio e ventilazione

Si dovrà garantire il drenaggio dell'acqua intorno ai vetri e la rapida compensazione dell'umidità dell'aria nelle camere di contenimento delle lastre. I profili dovranno avere i listelli perfettamente complanari con le pareti trasversali dei semi-profili interni, per evitare ristagno di acqua di infiltrazione e/o condensazione. I semi-profili esterni avranno le pareti trasversali più basse per permettere il drenaggio verso l'esterno (telai fissi) o nella camera del giunto aperto (telai apribili). Il drenaggio e la ventilazione dovranno avvenire mediante il tubolare esterno e non attraverso la zona di isolamento. Le asole di drenaggio dovranno essere protette esternamente con apposite conchiglie di chiusura dotate di membrane.

Apertura ante

Per quanto concerne indicazioni su criteri di movimentazione, manovra e caratteristiche delle ante, essi sono riportati sulla documentazione grafica del progetto. In corrispondenza del nodo centrale (due ante) dovranno essere impiegati tappi di tenuta (in EPDM o PVC morbido) che si raccorderanno alla guarnizione verticale di tenuta per garantire continuità alla battuta orizzontale ed evitare infiltrazioni di acqua e aria.

Guarnizioni e sigillanti

Dovranno essere usati i seguenti prodotti:

- giunzioni incollate: collante poliuretanico a 2 componenti;
- guarnizioni cingivetro: elastomero EPDM;
- guarnizione cingivetro esterna a cappotto;
- guarnizione complementare di tenuta a "giunto aperto".

La continuità perimetrale delle guarnizioni dovrà essere assicurata mediante angoli vulcanizzati e/o telai vulcanizzati. Per la classificazione e i limiti di accettazione si fa riferimento alla UNI EN.

I profili fermavetro dovranno essere montati internamente.

Nelle specchiature fisse, il profilo fermavetro dovrà compensare, in vista, l'altezza dell'ala di battuta esterna dei telai, e dovrà essere inserito con bloccaggi in materiale plastico fissati al telaio.

I profili fermavetro dovranno essere sagomati in modo da supportare, a tutta altezza, la guarnizione cingivetro interna e garantire una pressione idonea alle caratteristiche prestazionali previste per il serramento.

Gli appoggi del vetro dovranno avere una lunghezza di 100 mm ed essere realizzati in modo da non impedire il drenaggio e la ventilazione della sede del vetro.

Tanto i serramenti quanto i cancelli, le inferriate apribili ecc., saranno muniti di tutte le guarnizioni chiudenti e congegni necessari per il loro funzionamento come caviglioni, cricchetti a molla, catenelle o leve, catenaccioli di ferro, ecc., nonché serrature a chiave o a cricca, ove occorrono, e di tutti gli accessori, come zanche, mazzette, viti o simili occorrenti per la posa. A posa ultimata si dovrà provvedere alla revisione e piccole riparazioni che dovessero rendersi necessarie, nonché alla registrazione dei serramenti e dei piccoli organi di manovra e di chiusura dei medesimi al fine di garantirne il perfetto funzionamento.

Gli infissi saranno eseguiti in completo accordo con i disegni di progetto e le eventuali prescrizioni fornite dalla Direzione Lavori. Le forniture saranno complete di tutti i materiali, trattamenti ed accessori richiesti per una perfetta esecuzione.

Gli infissi saranno realizzati esclusivamente in officina con l'impiego di materiali aventi le qualità prescritte e con procedimenti costruttivi tali da evitare autotensioni, deformazioni anormali provenienti da deformazioni termiche, con conseguenti alterazioni delle caratteristiche di resistenza e funzionamento.

Le parti apribili dovranno essere munite di coprigiunti; la perfetta tenuta all'aria ed all'acqua dovrà essere garantita da battute multiple e relativi elementi elastici.

3. DESCRIZIONE E LOCALIZZAZIONE DELLE OPERE NEL PROGETTO

Tutti i serramenti esterni di nuova installazione sono previsti in lega di alluminio a TT con marcatura CE in conformità alla direttiva CEE 89/106, spessore minimo del telaio 70 mm, linea super-termica ed elettro-colorazione con tinta a scelta della Direzione Lavori; sistema completo per finestre, porte-finestre, porte ed invetriate composte, con dimensione, tipologia di apertura e disegno come da indicazioni riportate nell'abaco di progetto. I telai in alluminio dovranno garantire un contenuto di materia recuperata, riciclata o di sottoprodotto pari al almeno al 20% sul peso del prodotto, mantenendo inalterate le prestazioni in termini di isolamento termico, acustico e durabilità nel tempo rispetto agli analoghi sistemi in alluminio primario; tipo telai *Planet 72 Neo Plus* produzione *Fresia Alluminio* o equivalente. Comprensivi di tutta la ferramenta pesante e degli accessori necessari al corretto funzionamento, compresi, dove necessario e come da indicazioni di progetto, maniglioni antipanico a ingombro ridotto tipo *push-bar* (con o senza maniglia esterna) sulle vie di fuga, serrature a chiave (di sicurezza o tipo Yale), maniglie cremonesi idonee all'uso intenso ed a profili stondati (certificate per minimo 25.000 cicli) sulle finestre (anche con apertura a vasistas); ed ogni accessorio per la messa in servizio a regola d'arte del sistema, nessuno escluso. Quando non recuperato e colmato con schiuma poliuretanica, il falso telaio dovrà essere metallico a taglio termico o in OSB. Specchiatura basso emissiva a doppia camera (triplo vetro) con lastra di sicurezza interna ed esterna del tipo 33.2 certificata 1B1 ai sensi UNI 12600, acustica e basso-emissiva, vetrata esterna selettiva (escluso serramenti esterni prospicienti il fronte nord), cristallo interno extra chiaro da 4 mm, doppia camera da min. 14 mm, entrambe saturate con gas argon; distanziale caldo tipo *warm-edge*. La componente vetrata, dove necessario, dovrà garantire un fattore di trasmissione solare $< 0,35$ come definito dalla norma UNI EN 14501.

Dovrà essere prodotta documentazione di collaudo da parte di organismo notificato che certifichi i seguenti minimi prestazionali del "sistema":

- permeabilità all'aria almeno classe 4 (UNI EN 12207 - UNI EN1026)
- tenuta all'acqua almeno classe 9A (UNI EN 12208 - UNI EN 1027)
- resistenza al vento almeno classe C4 (UNI EN 12210 - UNI EN 12211)
- isolamento acustico del vetro almeno 42 Rw (UNI EN 140-3 - UNI EN ISO 717-1)
- trasmittanza termica del serramento $U_w \max 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ (UNI EN ISO 10077-1).

Tutte le porte esterne da impiegare lungo le vie di fuga dovranno essere certificate ai sensi della norma EN 14351-1:2006+A1:2010.

Sarà cura e onere dell'Appaltatore produrre, oltre alle schede tecniche e certificazioni necessarie, idonea campionatura preventiva della struttura, della specchiatura e della tabella colori del Produttore individuato, al fine di ottenere formale approvazione da parte della Direzione Lavori prima della conferma dell'ordine. Parimenti,

l'Appaltatore dovrà: verificare in cantiere le misure di dettaglio dei serramenti per garantire i dimensionamenti liberi minimi di passaggio o di ventilazione prescritti, tenendo in considerazione le dimensioni reali del foro architettonico e l'eventuale presenza di altri sub-sistemi edilizi o impiantistici di interfaccia; verificare con la Direzione Lavori il senso di apertura delle ante a battente.

La posa in opera dovrà essere eseguita a regola d'arte, ponendo attenzione al giunto primario ed al giunto secondario, prevedendo l'impiego di materiali specifici di qualità per la sigillatura, il riempimento e l'isolamento (sigillanti, nastri autoespandenti BG1 e multifunzione, membrane, pellicole, schiume poliuretaniche, etc.), secondo le indicazioni di cui alla UNI 11673-1:2017, **in modo da garantire prestazioni in opera dei serramenti coerenti con i livelli prestazionali certificati**. Per tale ragione, si prescrive che l'installazione dovrà essere eseguita da **posatori esperti e qualificati ai sensi della norma UNI 11673-2:2019** "Posa in opera di serramenti - Parte 2: Requisiti di conoscenza, abilità e competenza del posatore di serramenti".

Le nuove finestre della palestra, considerata la posizione elevata che ne rende difficile l'apertura, sono previste dotate di attuatori a catena e punti elettrici di comando per regolamentarne l'apertura, in apposito quadretto di manovra da collocare in posizione protetta; tipo *Attuatore elettrico Smart* produzione *Fratelli Comunello S.p.A.* o equivalente. Invece, le finestre tipo F-O installate in cima al vano scala del corpo nord della scuola a due p.f.t., con apertura a vasistas, devono essere dotate di sistema di apertura manuale a distanza, per essere più facilmente manovrabili dal personale scolastico.

Al fine di contenere l'irraggiamento solare in ambiente ed il conseguente eccessivo surriscaldamento dei locali didattici e dei refettori, oltre al rischio abbagliamento, tutte le finestre di nuova installazione con esposizione da Est a Ovest, passando da Sud, sono dotate di persiana a lamelle sagomate (larghezza massima lamella 70 mm) con bordo ribattuto su entrambi i lati tipo veneziana per esterno (*raffstore*), in lega di alluminio verniciato a fuoco con colore a scelta della Direzione Lavori, complete di cassonetto, guide laterali e centrali (dove necessario) con inserti silenzianti, nastri rinforzati in Kevlar, traversa inferiore e congegni per l'orientamento e il sollevamento elettrificato con comando manuale posto all'interno dei locali. Tipo *Lamisol III* produzione *Gressier* o equivalente.

La componente vetrata delle porte e finestre che aprono lungo gli spazi e locali comuni con medesima esposizione (da Est a Ovest, passando da Sud) dovrà garantire un fattore di trasmissione solare < 0,35 come definito dalla norma UNI EN 14501.

Sui locali ad uso "laboratorio" con esposizione verso nord, invece, è prescritta la sola installazione di tende alla veneziana da interno con lamelle di alluminio da 50 mm, complete di nastri e congegni per il sollevamento e l'orientamento, cassonetto e spiaggiante metallici, il tutto verniciato a smalto.

Tutte le finestre dei locali cucina e refettorio, per questioni igienico sanitarie, presentano anche la posa in esterno di una zanzariera a pannello fisso con telaio in alluminio verniciato; con la sola esclusione della porta Pe-E di accesso, dotata di pannello scorrevole orizzontalmente posato all'interno del locale.

Ruoli e responsabilità del processo di fornitura in opera dei serramenti esterni corrispondono a quanto definito dalla norma UNI 10818:2023 "Finestre, portefinestre, porte pedonali e chiusure oscuranti - Ruoli, responsabilità nel processo di fornitura in opera" per interventi che prevedono la presenza di un progettista architettonico e del direttore lavori; così ripartiti:

- Fase 1 – scelte progettuali, progettista architettonico
Responsabile di:
 - tipo di vano di posa;
 - tipologia di serramento (materiali, dimensioni, prestazioni);
 - tipo di materiali e prodotti complementari (per esempio il controtelaio);
 - tipo di componenti aggiuntivi e accessori (per esempio oscuranti e zanzariere);
 - posizione dei serramenti e accessori nei vani di posa;
 - se prevista la sostituzione di serramenti esistente, modalità di rimozione e smaltimento;
 - nel caso di finestre da tetto, definizione del sistema di raccordo per lo smaltimento delle acque meteoriche (per esempio scossaline e converse);informazioni da riportare in un abaco e nel capitolato speciale d'appalto.
- Fase 2 – progetto esecutivo (costruttivo) della posa, fornitore dei serramenti esterni
Responsabile di:
 - correttezza dei criteri di progettazione esecutiva;
 - correttezza nella scelta delle tecniche di pianificazione del processo di posa e relative attrezzature di lavoro;
 - correttezza delle principali metodologie di verifica e diagnosi in cantiere;informazioni e conoscenze da riportare in una proposta di progetto esecutivo (costruttivo) della posa, da redigere sulla base del progetto architettonico (abaco), delle specifiche del capitolato speciale d'appalto e delle istruzioni di posa fornite dal produttore.

- Fase 3 – verifica del progetto esecutivo (costruttivo) della posa, progettista architettonico
Responsabile di:
 - verificare che il progetto esecutivo (costruttivo) della posa predisposto dal fornitore sia coerente con il progetto architettonico, con le prescrizioni contenute nel capitolato speciale d'appalto e con i requisiti della norma UNI 11673-1, nei limiti dell'ambito di applicazione;
 - integrare il progetto esecutivo (costruttivo) della posa predisposto dal fornitore inserendolo all'interno del processo delle fasi e dei tempi di realizzazione dell'opera;
 - una volta approvato il progetto esecutivo (costruttivo) della posa predisposto dal fornitore, condividere i relativi contenuti con tutti i soggetti che dovranno intervenire nel processo di posa dei serramenti.
- Fase 4 – predisposizione dei vani di posa e verifica, costruttore edile e direttore lavori
Il costruttore edile è responsabile di:
 - realizzare i vani di posa come da indicazioni del progetto esecutivo (costruttivo) di posa e in coerenza con le previsioni del progetto architettonico.
 Nel caso di finestre da tetto, la realizzazione del vano di posa può essere affidata formalmente al posatore installatore.
Il direttore lavori è responsabile di verificare la correttezza dell'esecuzione in termini di:
 - dimensioni e geometrie;
 - fuori squadra / fuori piombo;
 - coerenza tra la stratigrafia delle pareti e i vani di posa;
 - nel caso di finestre da tetto, complanarità rispetto al piano della copertura;
 - nel caso di finestre da tetto, coerenza della stratigrafia della copertura e interfaccia con il sistema per lo smaltimento delle acque meteoriche.
 Il direttore dei lavori è anche responsabile di valutare la necessità di effettuare lavorazioni preliminari sui vani di posa per renderli idonei all'applicazione dei materiali e prodotti complementari previsti per la posa in opera dei serramenti, anche in funzione della posizione di questi ultimi.
- Fase 5 – posa in opera dei controtelai, costruttore edile
Il costruttore edile o, in subordine, il fornitore / installatore, in possesso delle conoscenze, competenze ed abilità come definite al punto 5.3 della norma UNI 11673-2, deve occuparsi ed è responsabile della corretta esecuzione di:
 - adeguato stoccaggio in cantiere dei controtelai secondo le istruzioni fornite dal produttore;
 - posa in opera dei controtelai secondo le istruzioni fornite dal produttore;
 - installazione nei vani dei componenti aggiuntivi o accessori previsti nel progetto di posa.
 Il direttore lavori è responsabile di verificare la correttezza dell'esecuzione di questa fase in coerenza con il progetto esecutivo (costruttivo) di posa.
- Fase 6 – realizzazione del giunto primario, costruttore edile o posatore installatore
Il costruttore edile o, in subordine, il fornitore / installatore, in possesso delle conoscenze, competenze ed abilità come definite al punto 5.3 della norma UNI 11673-2, deve occuparsi ed è responsabile della corretta esecuzione del giunto primario, da effettuare secondo il progetto esecutivo (costruttivo) di posa dei fabbricanti dei materiali e dei prodotti complementari utilizzati.
Il direttore lavori è responsabile del coordinamento delle operazioni e di verificare la correttezza dell'esecuzione di questa fase in coerenza con il progetto esecutivo (costruttivo) di posa.
- Fase 7 – riquadratura e intonacatura dei vani di posa, costruttore edile
Il costruttore edile è responsabile di:
 - correttezza nell'esecuzione di tutte le eventuali lavorazioni preliminari;
 - corretta intonacatura dei vani di posa.
 Nel caso di finestre da tetto, quanto sopra può essere formalmente affidato al posatore installatore.
Il direttore lavori è responsabile di verificare la correttezza dell'esecuzione di questa fase, con particolare riferimento al raccordo con i materiali e prodotti complementari installati.
- Fase 8 – fornitura dei serramenti in cantiere, fornitore dei serramenti esterni
Il fornitore dei serramenti è responsabile della corretta fornitura in cantiere dei serramenti e degli eventuali accessori e componenti aggiuntivi.
I compiti di:
 - scarico;
 - tiro al piano;
 - custodia;
 salvo diversa disposizione contrattuale, restano in campo al costruttore edile.
- Fase 9 – posa in opera dei serramenti, posatore installatore
Il posatore installatore deve attenersi alle istruzioni contenute nel progetto esecutivo (costruttivo) della posa, affinché i serramenti soddisfino in esercizio le prestazioni dichiarate dal produttore.
A tal fine il posatore installatore prima di procedere con le operazioni di posa in opera deve:
 - verificare eventuali carenze di informazioni o discordanze nel progetto di posa;

- verificare l'idoneità del vano di posa in termini di geometria, dimensioni, messa in quadro e a piombo, tolleranze di progetto, compatibilità del substrato di fissaggio con il sistema di fissaggio, eventuali interferenze al contorno;
- verificare il verso e senso di apertura delle ante e l'assenza di difetti;
- verificare la conformità dei materiali e prodotti complementari da utilizzare in coerenza con quanto previsto nel progetto esecutivo (costruttivo) di posa.

Nel caso le verifiche portino ad evidenziare difformità, il posatore installatore deve informare formalmente il direttore lavori, proponendo azioni correttive e formale autorizzazione a procedere. Il posatore installatore è tenuto a segnalare eventuali riserve o contestazioni riferite ai serramenti e/o agli accessori derivanti da operazioni non corrette in fase di trasporto, stoccaggio, movimentazione, distribuzione e custodia.

Il posatore installatore, in possesso delle conoscenze, competenze ed abilità come definite al punto 5.3 della norma UNI 11673-2, deve occuparsi di:

- posizionamento, messa in piombo e fissaggio del serramento (per le finestre da tetto deve assicurarsi della complanarità rispetto al piano di copertura);
- esecuzione dei giunti secondari;
- esecuzione delle opere di finitura (per esempio posa dei coprifili);
- applicazione degli accessori necessari a rendere funzionante il serramento;
- sgombero e pulizia dei locali dagli sfridi di lavorazione;
- nel caso di finestre da tetto, esecuzione dei raccordi con il sistema per lo smaltimento delle acque meteoriche secondo le indicazioni del fabbricante;
- eliminazione di eventuali difformità relative alla propria prestazione;
- esecuzione delle verifiche finali, prova e collaudo, consegna dell'opera e della documentazione tecnica.

Ogni onere e magistero inclusi per dare il lavoro eseguito a regola d'arte e perfettamente funzionante, nessuno escluso.

In conformità a quanto previsto al capitolo 2.5 del D.M. n. 256 del 23/06/2022, tutti i materiali impiegati dovranno disporre dei contenuti minimi in peso di materie riciclate e/o recuperate e/o di sottoprodotti prescritti. Si richiamano i contenuti della *Relazione tecnica CAM* (RCAM).

4. MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE OPERE E CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI

I serramenti esterni dovranno essere realizzati con le modalità previste nel presente articolo, nelle relazioni tecniche e negli elaborati grafici, e contenute nelle voci estratte dall'Elenco Prezzi Unitari:

- OPERA: Finestra, vasistas di lega alluminio generico; finitura: verniciato a polvere; geometria/forma/aspetto: giunto aperto | un'anta; potere fonoisolante (Rw) [dB] = 36 | trasmittanza termica (Uw) [W/m²K] = 1. Escluso: controtelaio. LAVORO: Installazione. SPECIFICHE TECNICHE: verniciato a polvere di poliestere (PPC) colore a gamma RAL standard, spessore minimo verniciatura [μ] = 60, oppure ossidato argento naturale, spessore dell'ossido medio [μ] = 15; per zona climatica E. COMPONENTI: OP1 OPERA: Finestra, vasistas di lega alluminio generico; finitura: verniciato a polvere; geometria/forma/aspetto: giunto aperto | un'anta; potere fonoisolante (Rw) [dB] = 36 | trasmittanza termica (Uw) [W/m²K] = 1. Escluso: controtelaio. SPECIFICHE TECNICHE: verniciato a polvere di poliestere (PPC) colore a gamma RAL standard, spessore minimo verniciatura [μ] = 60, oppure ossidato argento naturale, spessore dell'ossido medio [μ] = 15; per zona climatica E. RM2 Finestra vasistas di lega alluminio generico; finitura: verniciato a polvere; geometria/forma/aspetto: giunto aperto | un'anta; permeabilità all'aria [classe] = 4 | tenuta all'acqua [classe] = 7A | resistenza al vento [classe] = C3 | trasmittanza termica (Uw) [W/m²K] = 1 | potere fonoisolante (Rw) [dB] = 36; superficie [m²] = 1,12. Incluso: ferramenta; guarnizione in EPDM / neoprene; cricchetto; cerniere; aste di arresto. Escluso: controtelaio. SPECIFICHE TECNICHE: verniciato a polvere di poliestere (PPC) colore a gamma RAL standard; spessore minimo verniciatura [μ] = 60, oppure ossidato argento naturale, spessore dell'ossido medio [μ] = 15; zona climatica E (Ucw [W/m²K] ≤ 1,4) LV1 LAVORO: Installazione.
- Fornitura e posa di motorizzazione di tapparelle, costituita da motore completo di riduttori, adattatori, supporti regolabili, pulsante di comando, movimentazioni, allacciamenti, regolazioni e collaudo, assistenza muraria, escluso il collegamento elettrico e le relative assistenze murarie.
- Comando elettrico per apertura a distanza di serramenti motorizzati. In opera, comprese assistenze murarie
- Operaio edile di livello 3°; qualifica: specializzato
- Dispositivo meccanico fisso per l'apertura manuale a distanza di serramenti. In opera, comprese assistenze murarie
- OPERA: Finestra, ad anta ribalta di lega alluminio generico; finitura: verniciato a polvere; geometria/forma/aspetto: giunto aperto | un'anta; potere fonoisolante (Rw) [dB] = 36 | trasmittanza termica (Uw) [W/m²K] = 1. Escluso: controtelaio. LAVORO: Installazione. SPECIFICHE TECNICHE: verniciato a polvere di poliestere (PPC) colore a gamma RAL standard, spessore minimo verniciatura [μ] = 60, oppure ossidato argento naturale, spessore dell'ossido medio [μ] = 15; per zona climatica E. COMPONENTI: OP1 OPERA: Finestra ad anta ribalta di lega alluminio generico; finitura: verniciato a polvere; geometria/forma/aspetto: giunto aperto | due ante; permeabilità all'aria [classe] = 4 | tenuta all'acqua [classe] = 7A | resistenza al vento [classe] = C3 | trasmittanza termica (Uw) [W/m²K] = 1 | potere fonoisolante (Rw) [dB] = 36. Incluso: ferramenta; guarnizione in EPDM / neoprene. Escluso: controtelaio. SPECIFICHE TECNICHE: verniciato a polvere di poliestere (PPC) colore a gamma RAL standard; spessore minimo verniciatura [μ] = 60, oppure ossidato argento naturale, spessore dell'ossido medio [μ] = 15 LV1 LAVORO: Installazione.
- Fornitura e posa in opera di persiana a lamelle sagomate con bordo ribattuto su entrambi i lati tipo veneziana per esterno (raffstore) in lega di alluminio. Tecnica di giunzione con fissaggio bilaterale delle singole lamelle ai nastri di regolazione, rinforzati con Kevlar (per evitare ritiri e allungamenti), ganci di giunzione in acciaio inossidabile, nastri saliscendi con protezione dei bordi e resistenti ai raggi ultravioletti, lamelle in alluminio bordate alle loro estremità con guarnizione silenziatrice a labbra applicata a pressione e nipplo di guida unilaterale, verniciatura a fuoco di qualunque colore secondo cartella del Produttore. Complete di cassonetto e sistema di montaggio con schermatura incluso, guide laterali ed intermedie rinforzate, binario di guida con inserti silenziatori resistenti alle intemperie, profilato (di supporto) in lamiera d'acciaio con zincatura Sendzimir, meccanismo saliscendi e di regolazione resistente al vento e di ogni accessorio e congegno necessario per il sollevamento e l'orientamento delle lamelle. A lamelle a forma di S o di Z di larghezza max 70 mm. Ogni onere e magistero necessario incluso
- Fornitura e posa di motorizzazione di tapparelle, costituita da motore completo di riduttori, adattatori, supporti regolabili, pulsante di

- comando, movimentazioni, allacciamenti, regolazioni e collaudo, assistenza muraria, escluso il collegamento elettrico e le relative assistenze murarie.
- Comando elettrico per apertura a distanza di serramenti motorizzati. In opera, comprese assistenze murarie
 - Operaio edile di livello 3°; qualifica: specializzato
 - OPERA: Portafinestra, battente di lega alluminio generico; finitura: verniciato a polvere; geometria/forma/aspetto: giunto aperto | un'anta; potere fonoisolante (Rw) [dB] = 36 | trasmittanza termica (Uw) [W/m²K] = 1. Escluso: controtelaio. LAVORO: Installazione. SPECIFICHE TECNICHE: verniciata a polvere di poliestere (PPC) colore a gamma RAL standard, spessore minimo verniciatura [μ] = 60, oppure ossidato argento naturale, spessore dell'ossido medio [μ] = 15; per zona climatica E. COMPONENTI: OP1 OPERA: Portafinestra, battente di lega alluminio generico; finitura: verniciato a polvere; geometria/forma/aspetto: giunto aperto | un'anta; potere fonoisolante (Rw) [dB] = 36 | trasmittanza termica (Uw) [W/m²K] = 1. Escluso: controtelaio. SPECIFICHE TECNICHE: verniciata a polvere di poliestere (PPC) colore a gamma RAL standard, spessore minimo verniciatura [μ] = 60, oppure ossidato argento naturale, spessore dell'ossido medio [μ] = 15; per zona climatica E. RM2 Portafinestra battente di lega alluminio generico; finitura: verniciato a polvere; geometria/forma/aspetto: giunto aperto | un'anta; permeabilità all'aria [classe] = 4 | tenuta all'acqua [classe] = 7A | resistenza al vento [classe] = C3 | trasmittanza termica (Uw) [W/m²K] = 1 | potere fonoisolante (Rw) [dB] = 36; superficie [m²] = 5,04. Incluso: ferramenta; guarnizione in EPDM / neoprene. Escluso: controtelaio SPECIFICHE TECNICHE: verniciata a polvere di poliestere (PPC) colore a gamma RAL standard; spessore minimo verniciatura [μ] = 60, oppure ossidato argento naturale, spessore dell'ossido medio [μ] = 15; zona climatica E LV1 LAVORO: Installazione.
 - OPERA: Portafinestra, battente di lega alluminio generico; finitura: verniciato a polvere; geometria/forma/aspetto: giunto aperto | due ante; potere fonoisolante (Rw) [dB] = 36 | trasmittanza termica (Uw) [W/m²K] = 1. Escluso: controtelaio. LAVORO: Installazione. SPECIFICHE TECNICHE: verniciata a polvere di poliestere (PPC) colore a gamma RAL standard, spessore minimo verniciatura [μ] = 60, oppure ossidato argento naturale, spessore dell'ossido medio [μ] = 15; per zona climatica E. COMPONENTI: OP1 OPERA: Portafinestra, battente di lega alluminio generico; finitura: verniciato a polvere; geometria/forma/aspetto: giunto aperto | due ante; potere fonoisolante (Rw) [dB] = 36 | trasmittanza termica (Uw) [W/m²K] = 1. Escluso: controtelaio. SPECIFICHE TECNICHE: verniciata a polvere di poliestere (PPC) colore a gamma RAL standard, spessore minimo verniciatura [μ] = 60, oppure ossidato argento naturale, spessore dell'ossido medio [μ] = 15; per zona climatica E. RM2 Portafinestra battente di lega alluminio generico; finitura: verniciato a polvere; geometria/forma/aspetto: giunto aperto | due ante; permeabilità all'aria [classe] = 4 | tenuta all'acqua [classe] = 7A | resistenza al vento [classe] = C3 | trasmittanza termica (Uw) [W/m²K] = 1 | potere fonoisolante (Rw) [dB] = 36; superficie [m²] = 5,04. Incluso: ferramenta; guarnizione in EPDM / neoprene. Escluso: controtelaio SPECIFICHE TECNICHE: verniciata a polvere di poliestere (PPC) colore a gamma RAL standard; spessore minimo verniciatura [μ] = 60, oppure ossidato argento naturale, spessore dell'ossido medio [μ] = 15; zona climatica E LV1 LAVORO: Installazione.
 - OPERA: Finestra, ad anta ribalta di lega alluminio generico; finitura: verniciato a polvere; geometria/forma/aspetto: giunto aperto | un'anta; potere fonoisolante (Rw) [dB] = 36 | trasmittanza termica (Uw) [W/m²K] = 1. Escluso: controtelaio. LAVORO: Installazione. SPECIFICHE TECNICHE: verniciata a polvere di poliestere (PPC) colore a gamma RAL standard, spessore minimo verniciatura [μ] = 60, oppure ossidato argento naturale, spessore dell'ossido medio [μ] = 15; per zona climatica E. COMPONENTI: OP1 OPERA: Finestra ad anta ribalta di lega alluminio generico; finitura: verniciato a polvere; geometria/forma/aspetto: giunto aperto | due ante; permeabilità all'aria [classe] = 4 | tenuta all'acqua [classe] = 7A | resistenza al vento [classe] = C3 | trasmittanza termica (Uw) [W/m²K] = 1 | potere fonoisolante (Rw) [dB] = 36. Incluso: ferramenta; guarnizione in EPDM / neoprene. Escluso: controtelaio SPECIFICHE TECNICHE: verniciata a polvere di poliestere (PPC) colore a gamma RAL standard; spessore minimo verniciatura [μ] = 60, oppure ossidato argento naturale, spessore dell'ossido medio [μ] = 15 LV1 LAVORO: Installazione.
 - OPERA: Finestra, telaio fisso di lega alluminio generico; finitura: verniciato a polvere; geometria/forma/aspetto: giunto aperto | un'anta; potere fonoisolante (Rw) [dB] = 36 | trasmittanza termica (Uw) [W/m²K] = 1. Escluso: controtelaio. LAVORO: Installazione. SPECIFICHE TECNICHE: verniciata a polvere di poliestere (PPC) colore a gamma RAL standard, spessore minimo verniciatura [μ] = 60, oppure ossidato argento naturale, spessore dell'ossido medio [μ] = 15; per zona climatica E. COMPONENTI: OP1 OPERA: Finestra, telaio fisso di lega alluminio generico; finitura: verniciato a polvere; geometria/forma/aspetto: giunto aperto | un'anta; potere fonoisolante (Rw) [dB] = 36 | trasmittanza termica (Uw) [W/m²K] = 1. Escluso: controtelaio. SPECIFICHE TECNICHE: verniciata a polvere di poliestere (PPC) colore a gamma RAL standard, spessore minimo verniciatura [μ] = 60, oppure ossidato argento naturale, spessore dell'ossido medio [μ] = 15; per zona climatica E. RM2 Finestra telaio fisso di lega alluminio generico; finitura: verniciato a polvere; geometria/forma/aspetto: giunto aperto | un'anta; permeabilità all'aria [classe] = 4 | tenuta all'acqua [classe] = 7A | resistenza al vento [classe] = C3 | trasmittanza termica (Uw) [W/m²K] = 1 | potere fonoisolante (Rw) [dB] = 36; superficie [m²] = 1,68. Incluso: ferramenta; guarnizione in EPDM / neoprene. Escluso: controtelaio SPECIFICHE TECNICHE: verniciata a polvere di poliestere (PPC) colore a gamma RAL standard; spessore minimo verniciatura [μ] = 60, oppure ossidato argento naturale, spessore dell'ossido medio [μ] = 15; zona climatica E (Ucw [W/m²K] ≤ 1,4) LV1 LAVORO: Installazione.
 - OPERA: Portafinestra, battente di lega alluminio generico; finitura: verniciato a polvere; geometria/forma/aspetto: giunto aperto | due ante; potere fonoisolante (Rw) [dB] = 36 | trasmittanza termica (Uw) [W/m²K] = 1. Escluso: controtelaio. LAVORO: Installazione. SPECIFICHE TECNICHE: verniciata a polvere di poliestere (PPC) colore a gamma RAL standard, spessore minimo verniciatura [μ] = 60, oppure ossidato argento naturale, spessore dell'ossido medio [μ] = 15; per zona climatica E. COMPONENTI: OP1 OPERA: Portafinestra, battente di lega alluminio generico; finitura: verniciato a polvere; geometria/forma/aspetto: giunto aperto | due ante; potere fonoisolante (Rw) [dB] = 36 | trasmittanza termica (Uw) [W/m²K] = 1. Escluso: controtelaio. SPECIFICHE TECNICHE: verniciata a polvere di poliestere (PPC) colore a gamma RAL standard, spessore minimo verniciatura [μ] = 60, oppure ossidato argento naturale, spessore dell'ossido medio [μ] = 15; per zona climatica E. RM2 Portafinestra battente di lega alluminio generico; finitura: verniciato a polvere; geometria/forma/aspetto: giunto aperto | due ante; permeabilità all'aria [classe] = 4 | tenuta all'acqua [classe] = 7A | resistenza al vento [classe] = C3 | trasmittanza termica (Uw) [W/m²K] = 1 | potere fonoisolante (Rw) [dB] = 36; superficie [m²] = 5,04. Incluso: ferramenta; guarnizione in EPDM / neoprene. Escluso: controtelaio SPECIFICHE TECNICHE: verniciata a polvere di poliestere (PPC) colore a gamma RAL standard; spessore minimo verniciatura [μ] = 60, oppure ossidato argento naturale, spessore dell'ossido medio [μ] = 15; zona climatica E LV1 LAVORO: Installazione.
 - OPERA: Portafinestra, battente di lega alluminio generico; finitura: verniciato a polvere; geometria/forma/aspetto: giunto aperto | un'anta; potere fonoisolante (Rw) [dB] = 36 | trasmittanza termica (Uw) [W/m²K] = 1. Escluso: controtelaio. LAVORO: Installazione. SPECIFICHE TECNICHE: verniciata a polvere di poliestere (PPC) colore a gamma RAL standard, spessore minimo verniciatura [μ] = 60, oppure ossidato argento naturale, spessore dell'ossido medio [μ] = 15; per zona climatica E. COMPONENTI: OP1 OPERA: Portafinestra, battente di lega alluminio generico; finitura: verniciato a polvere; geometria/forma/aspetto: giunto aperto | un'anta; potere fonoisolante (Rw) [dB] = 36 | trasmittanza termica (Uw) [W/m²K] = 1. Escluso: controtelaio. SPECIFICHE TECNICHE: verniciata a polvere di poliestere (PPC) colore a gamma RAL standard, spessore minimo verniciatura [μ] = 60, oppure ossidato argento naturale, spessore dell'ossido medio [μ] = 15; per zona climatica E. RM2 Portafinestra battente di lega alluminio generico; finitura: verniciato a polvere; geometria/forma/aspetto: giunto aperto | un'anta; permeabilità all'aria [classe] = 4 | tenuta all'acqua [classe] = 7A | resistenza al vento [classe] = C3 | trasmittanza termica (Uw) [W/m²K] = 1 | potere fonoisolante (Rw) [dB] = 36; superficie [m²] = 5,04. Incluso: ferramenta; guarnizione in EPDM / neoprene. Escluso: controtelaio SPECIFICHE TECNICHE: verniciata a polvere di poliestere (PPC) colore a gamma RAL standard; spessore minimo verniciatura [μ] = 60, oppure ossidato argento naturale, spessore dell'ossido medio [μ] = 15; zona climatica E LV1 LAVORO: Installazione.
 - OPERA: Falso telaio di lega ferrosa acciaio zincato; impiego: serramenti in genere. LAVORO: Posa. Incluso: assistenza muraria. COMPONENTI: OP1 OPERA: Falso telaio di lega ferrosa acciaio zincato; impiego: serramenti in genere. RM2 Falso telaio di lega ferrosa acciaio zincato; impiego: serramenti generici. Incluso: anche PO2 PRODOTTO SEMILAVORATO: Malta, bastarda in cemento generico. LAVORO: Formazione, con mezzo meccanico. SPECIFICHE TECNICHE: confezionata in betoniera; dosaggio per m³: cemento [kg] = 100 | calce eminentemente idraulica [kg] = 350. LV1 LAVORO: Posa. Incluso: assistenza muraria.

- i raccordi con il pavimento;
- i raccordi con le soglie;
- i raccordi con elementi d'avanzali - lato interno e lato esterno - per serramenti a finestra;
- i raccordi con l'impiantistica generale e le predisposizioni agli allacciamenti dei sistemi impiantistici per l'apertura automatica di ante-posizione e caratteristiche come dal progetto;
- i criteri di valutazione statica in funzione delle caratteristiche prestazionali richieste, nonché le condizioni affinché le strutture e/o elementi di sostegno dei serramenti, abbiano deformazioni inferiori a 1/500 della luce tra gli appoggi degli elementi strutturali citati.

La posa in opera dei serramenti, di qualsiasi tipo e/o genere, dovrà essere eseguita in modo tale che le tolleranze di costruzione permettano la perfetta efficienza del manufatto, in accordo alla normativa UNI di settore.

Il fissaggio dei lucernari avviene mediante l'utilizzo di morsetti brevettati e viteria inox, la tenuta all'aria deve essere garantita da guarnizioni adesive in resine poliuretaniche espanse con impregnazione di resine acriliche.

Al fine di ottenere le caratteristiche prestazionali richieste nel presente articolo, dovranno essere rispettate tutte le indicazioni del presente articolo, e quelle degli articoli correlati alla realizzazione dei vari componenti i serramenti stessi; a tal fine dovranno predisporre prove e collaudi previsti.

Sicurezza - Resistenza al fuoco

Per le caratteristiche di resistenza al fuoco e di tenuta al fumo REI 120' – REI 90' - REI 60' - REI 30' si dovranno produrre certificazioni di prova e/o omologazioni e/o effettuare prove.

Sicurezza rispetto a fattori elettrici e fisico-meccanici

I serramenti di cui al presente articolo dovranno essere rispondenti alle caratteristiche prestazionali di sicurezza rispetto a fattori elettrici e fisico-meccanici prescritte:

- equipotenzialità: secondo CEI, ove utile;
- resistenza all'urto da corpo molle (parti non vetrate): soddisfatta;
- resistenza all'effrazione, dove richiesto.

Resistenza al fuoco - tenuta al fumo

I serramenti antincendio dovranno essere rispondenti alle caratteristiche prestazionali di resistenza al fuoco prescritte, secondo UNI EN:

- classe di resistenza al fuoco: REI;
- classe di tenuta al fumo: RE;
- classe di reazione al fuoco dei materiali costituenti e relativi accessori.

Fruibilità

I serramenti dovranno essere rispondenti alle caratteristiche prestazionali di fruibilità prescritte:

- manovrabilità anche in caso di emergenza:
 - manovrabilità delle serrature antipanico;
 - manovrabilità delle serrature;
 - forza necessaria per la chiusura dell'anta;
- transitabilità all'utenza impedita;
- prevenzione antinfortunistica.

Benessere

Drenaggio e ventilazione

I serramenti dovranno essere rispondenti alle caratteristiche prestazionali di drenaggio e ventilazione prescritte:

- dovrà essere garantito il drenaggio dell'acqua intorno ai vetri e la rapida compensazione dell'umidità dell'aria nelle camere di contenimento delle lastre;
- i profili dovranno avere i listelli perfettamente complanari con le pareti trasversali dei semi-profili interni, per evitare ristagno di acqua di infiltrazione e/o condensazione;
- i semi-profili esterni avranno le pareti trasversali più basse per permettere il drenaggio verso l'esterno (telai fissi) o nella camera del giunto aperto (telai apribili);
- il drenaggio e la ventilazione dovranno avvenire mediante il tubolare esterno e non attraverso la zona di isolamento;
- le asole di drenaggio dovranno essere protette esternamente con apposite conchiglie di chiusura dotate di membrane e tali da garantire la qualità A3, E4 del serramento.

Tenuta

I serramenti esterni dovranno essere rispondenti alle caratteristiche prestazionali prescritte per quanto riguarda i livelli di permeabilità all'aria, tenuta all'acqua, resistenza al vento e livello antieffrazione.

Isolamento acustico

I serramenti dovranno essere rispondenti alle caratteristiche prestazionali di isolamento acustico prescritte.

Isolamento termico

I serramenti esterni dovranno essere rispondenti alle caratteristiche prestazionali di isolamento termico prescritte, in funzione della verifica termica, conformemente ai valori limite previsti per la zona climatica di competenza.

Durabilità e manutenibilità

I serramenti dovranno essere rispondenti alle caratteristiche prestazionali di durabilità e manutenibilità prescritte:

- difetti di planarità: le caratteristiche devono essere dichiarate dal Produttore;
- difetti dimensionali: le caratteristiche devono essere dichiarate dal Produttore;

- difetti di perpendicolarità: le caratteristiche devono essere dichiarate dal Produttore;
- comportamento in condizioni di clima differente secondo le categorie I, II, III: le caratteristiche devono essere dichiarate dal Produttore;
- durabilità in rapporto a:
 - deformazione per svergolamento
 - deformazione per carico verticale all'estremità
 - dispositivi di arresto e/o bloccaggio:
- le caratteristiche devono essere dichiarate dal Produttore;
- durabilità degli accessori secondo UNI 9158: le caratteristiche devono essere dichiarate dal Produttore.

Caratteristiche prestazionali profilati in acciaio

Conformità a norme UNI, UNI EN e DIN di settore (Caratteristiche meccaniche, fisiche e chimiche dell'acciaio, Resistenza alla corrosione, Unione meccanica ad alta resistenza, Accessori di movimento e chiusura, Prove permeabilità all'aria, Prove tenuta all'acqua, Prove resistenza al carico del vento).

Tutti i serramenti dovranno prima essere campionati alla Direzione Lavori, compresi componenti, finiture e gamme di colore. L'esecuzione dei collaudi prevede il rispetto di quanto indicato nel presente articolo; sono previste prove per determinare le qualità prestazionali preventive in laboratorio ed in opera. Prima della realizzazione dei serramenti di cui al presente articolo, l'Appaltatore è tenuto a comprovare le caratteristiche prestazionali richieste mediante certificazioni e/o prove di laboratorio e/o misurazioni in opera. Le prove di collaudo finale in opera, ove richieste, dovranno essere effettuate indipendentemente dalle prove preliminari e/o dalle attestazioni prodotte.

In sede di accettazione del prodotto e di collaudo finale si richiede la consegna e la verifica della documentazione di certificazione delle prove effettuate, redatta secondo le norme UNI; L'Appaltatore sarà ritenuto l'unico responsabile per difetti di posa o carenze prestazionali dei materiali impiegati, dovendosi operare a sue spese per apportare le necessarie correzioni ed aggiustamenti fino al completo ed esaustivo raggiungimento delle prestazioni richieste.

Le prestazioni del sistema serramento dovranno comunque sempre essere dimostrate con certificati rilasciati da laboratori autorizzati per quanto riguarda:

- Permeabilità all'aria
- Tenuta all'acqua
- Resistenza al vento
- Trasmittanza termica
- Abbattimento acustico

La classe necessaria verrà scelta tenendo in considerazione da un lato dei riferimenti 'minimi' previsti dalla normativa nazionale, dall'altro dalle necessità e richieste specifiche.

Per quanto riguarda le prestazioni acustiche il necessario valore di potere fonoisolante dovrà essere determinato in funzione della destinazione d'uso degli ambienti confinanti e delle prestazioni degli altri materiali componenti le pareti esterne sulla base di quanto previsto dal decreto D.P.C.M. del 5/12/97 e s.m.i. sui requisiti passivi degli edifici. Se richiesto, l'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire i collaudi in opera sui serramenti di facciata indicati dalla Direzione Lavori.

5. MODALITA' DI MISURA DELLE OPERE

I serramenti esterni sono valutati rispettivamente:

- serramenti esterni di ogni tipo: al mq di superficie del vano architettonico esterno o cadauno;
- cancelli, cancelletti metallici, ecc.: al mq di superficie effettiva o al kg;
- maniglioni antipanico e accessori: cadauno.

Nei prezzi indicati si ipotizza che i ponteggi esterni, se necessari, siano disponibili. Se i ponteggi esterno devono essere montati appositamente, il relativo costo dovrà essere contabilizzato in aggiunta. Come di consueto, tutti i ponteggi o piani di lavoro interni, trabattelli ecc. necessari per la esecuzione dei lavori sono compresi nei prezzi.

25. SERRAMENTI INTERNI E OPERE DA FALEGNAME

1. CAMPO DI APPLICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI

Le prescrizioni del presente articolo si applicano a tutti i tipi di **serramenti interni** previsti nel progetto.

Le prescrizioni del presente articolo si applicano a tutte le **opere in legno** classificate come opere da falegname previste nel progetto. Per quanto riguarda i serramenti interni ed esterni in legno previsti nel progetto, o le opere da falegname relative alle coperture, si rimanda a quanto contenuto nei relativi articoli; per eventuali opere in legno di natura strutturale si rimanda ai documenti specialistici.

2. PRESCRIZIONI GENERALI

Tutti i tipi di serramento di cui al presente articolo dovranno osservare le prescrizioni di cui al presente documento e le caratteristiche prestazionali indicate, nonché le norme UNI di settore che qui si intendono integralmente riportate.

Nella programmazione degli interventi, l'Appaltatore concorderà con la Direzione Lavori l'ordine delle operazioni e

di tutti gli interventi correlati con l'esecuzione delle opere di cui al presente articolo. A tal fine dovranno essere previste e programmate tutte le operazioni e le forniture da effettuarsi su altri sub-sistemi edilizi di interfaccia con le opere del presente articolo e che in via esemplificativa ma non limitativa sono qui di seguito elencate:

- programmare e stabilire l'ordine di esecuzione e di posa dei controtelai, per serramenti esterni, rispetto alla installazione dei serramenti;
- programmare e stabilire l'ordine di esecuzione e di posa di eventuali tamponamenti prefabbricati / elementi prefabbricati per coperture, rispetto alla posa delle strutture di sostegno dei serramenti;
- programmare e stabilire l'ordine di esecuzione e di posa delle impermeabilizzazioni rispetto alla posa dei serramenti;
- programmare e stabilire l'ordine di esecuzione delle partizioni verticali interne, rispetto alla posa dei serramenti;
- programmare e stabilire l'ordine di esecuzione delle pavimentazioni, rispetto alla posa dei serramenti;
- programmare e stabilire l'ordine di esecuzione delle sigillature / guarnizioni rispetto alla posa dei serramenti;
- programmare e stabilire l'ordine di esecuzione dei collegamenti equipotenziali e di interfaccia impiantistica;
- programmare e stabilire l'ordine di installazione, montaggio ed allacciamento degli impianti.

Dovranno essere presentati, dall'Appaltatore alla Direzione Lavori, campioni di serramenti, dei materiali accessori e dei componenti prescritti nel presente articolo, ai fini dell'accettazione degli stessi preliminarmente alle loro ordinazioni. Resta stabilito che quando l'ordinazione riguarda la fornitura di più tipi di serramento, appena avuti i particolari per la costruzione di ciascun tipo, l'Appaltatore dovrà tosto allestirne il campione, depositato presso la Direzione dei Lavori che dovrà approvarlo entro 20 giorni. Detti campioni verranno posti in opera per ultimi, quando tutti gli altri serramenti saranno stati presentati ed accettati. L'Appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere di falegnameria, essendo esso responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.

Qualora risultassero necessarie demolizioni anche parziali e/o rifacimenti, a causa di danni subiti dalle opere eseguite o dall'accesso/passaggio abusivo di qualsiasi persona non autorizzata, tali interventi saranno a cura e responsabilità dell'Appaltatore. Si dovrà impedire l'accesso di qualsiasi persona non autorizzata nei locali ove sono in fase opere da serramentista.

Per i serramenti interni sono richiesti i seguenti requisiti:

per quanto concerne *la sicurezza*:

- capacità di resistere alla propagazione di incendio, oltreché alla formazione di fumi e gas tossici:
 - classe di resistenza al fuoco: REI;
 - classe di tenuta al fumo - anti esplosione: RE;
 - classi di reazione al fuoco;
- capacità di garantire condizioni di sicurezza, sia in fase di esercizio che posa in rapporto a:
 - fattori elettrici (equipotenzialità, sicurezza allo sgancio imprevisto della posizione di apertura forzata);
 - fattori meccanici;
 - resistenza all'intrusione e ad azioni fisico - meccaniche;

per quanto concerne *la fruibilità*:

- requisiti di manovrabilità anche in caso di emergenza:
 - forza necessaria per la chiusura dell'anta;
 - manovrabilità della serratura;
 - manovrabilità serrature antipanico;
- requisiti di transitabilità anche all'utenza impedita ed in caso di emergenza:

in rapporto alle azioni che possono incidere sull'uso del serramento;

- requisiti di attrezzabilità in rapporto ad accessori di manovra, chiusura, e di segnalazione di allarme;
- requisiti di prevenzione antinfortunistica in rapporto al serramento stesso ed ai dispositivi e/o equipaggiamenti speciali;

per quanto concerne *il benessere*:

- requisiti di tenuta alla polvere, all'aria, al vento, all'acqua ed agli agenti atmosferici in genere;
- requisiti di isolamento termico ed acustico;

per quanto concerne *la durabilità e manutenibilità*:

- capacità di resistere agli urti, alle azioni meccaniche, termiche e igrometriche, all'uso ripetuto, relativamente al serramento nel suo insieme, all'anta, al telaio fisso, agli organi di chiusura ed alle guarnizioni.

Gli accessori e la ferramenta montati devono essere i migliori per il perfetto funzionamento, montaggio e durata. Tutta la ferramenta deve essere sempre del tipo pesante, in acciaio inox o protetta da fenomeni corrosivi. Accessori ed accessori antincendio secondo norme UNI di settore.

Le lamiere saranno in acciaio zincato S250 o S280 GD definito dalla normativa UNI EN.

Ante antincendio presenteranno battenti in doppia lamiera di acciaio, spessore 10/10 di mm con interposto pannello isolante con interposto coibente poliuretano mediante preschiuffaggio o in lana di vetro, classe di reazione al fuoco A1, spessore 50 mm. Lo spessore totale del battente dovrà risultare non inferiore a 60 mm:

- dotati di battute semplici su tre lati, esclusa quella inferiore;
- dotati di rinforzi interni per la predisposizione dei chiudiporta;
- guarnizione termo-espandente inserita in apposito canale sul telaio, nella controbattuta dell'anta secondaria e nel lato inferiore del battente;
- guarnizione in gomma per la tenuta dei fumi freddi;
- targhetta dati applicata in battuta dell'anta;
- rostri di tenuta posizionati nella battuta dell'anta, lato cerniere.

Il telaio fisso dovrà essere eseguito:

- perimetralmente su tre lati, in profilo di lamiera 20/10 di mm., con zanche a murare, inghisate alla struttura muraria, dotato di sedi per le guarnizioni termo-espandenti e/o di gomma;
- angolari e/o profili presso-piegati per l'assemblaggio del telaio in cantiere.

Il telaio dovrà essere del tipo da inghisare, e dovrà avere rapporti dimensionali come da normativa tecnica vigente.

Le sigillature tra telaio e vetro, tra muratura e serramento e per le sigillature perimetrali delle lastre vetrate dovranno essere eseguite con sigillante silconico a base neutra.

Guarnizioni e guaine in elastomero EPDM secondo DIN 7863 o secondo norma comunitaria.

Per i portoni sezionabili le guarnizioni devono essere del tipo a labbro per la tenuta superiore, del tipo tubolare per la tenuta tra pannello e pannello, del tipo antifrizione e a labbro per la tenuta verticale, del tipo tubolare con doppio labbro per la tenuta inferiore.

Eventuale magnete di trattenimento porte, con pulsante di sgancio, da 100 kg completo di contropiastra.

Tutte le opere da falegnami di cui al presente articolo dovranno osservare le prescrizioni di cui al presente documento e le caratteristiche prestazionali indicate, nonché le norme UNI di settore e quante altre cogenti. Nella programmazione degli interventi, l'Appaltatore concorderà con la Direzione dei Lavori l'ordine delle operazioni e di tutti gli interventi correlati con l'esecuzione delle opere di cui al presente articolo. A tal fine dovranno essere previste e programmate tutte le operazioni e le forniture da effettuarsi su altri sub-sistemi edilizi di interfaccia con le opere del presente articolo e che in via esemplificativa ma non limitativa sono qui di seguito

elencate:

- programmare e stabilire l'ordine di esecuzione e posa dei davanzali rispetto all'installazione dei serramenti;
- programmare e stabilire l'ordine di esecuzione e posa delle pavimentazioni e dei rivestimenti rispetto ai divisori.

Qualora risultassero necessarie demolizioni anche parziali e/o rifacimenti, a causa di danni subiti dalle opere eseguite, sarà cura dell'Appaltatore provvedere a tali interventi.

Ciascun lavoro in legno, prima dell'applicazione della prima mano d'olio di lino cotto, dovrà essere sottoposto all'esame ed all'accettazione provvisoria della Direzione dei Lavori, la quale rifiuterà, senza eccezione, tutti quelli che fossero stati verniciati o coloriti senza tale prima vista ed accettazione.

L'accettazione dei serramenti e delle altre opere in legno al momento della posizione in opera non si intende definitiva in quanto, se le opere andassero poi soggette a fenditure e screpolature, incurvamenti e dissesti di qualsiasi specie, prima che l'opera sia definitivamente collaudata, l'Appaltatore sarà obbligato a rimediare, cambiando a sue spese i materiali e le opere difettose.

L'Appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere di falegnameria, essendo esso responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.

3. DESCRIZIONE E LOCALIZZAZIONE DELLE OPERE NEL PROGETTO

E' prevista a progetto la fornitura e posa in opera di porte tagliafuoco nei locali ad uso ripostiglio, in sostituzione dei serramenti esistenti, per aumentare la sicurezza antincendio del complesso; con le seguenti caratteristiche:

- porta tagliafuoco ad un battente certificata REI 60 (tipo PR1 - vedasi abaco dei serramenti interni), di tipo omologato a norme UNI EN 1634-1, costituita da anta tamburata in lamiera di acciaio zincato e preverniciato a fuoco, pressosaldata; coibentata con materiali isolanti secondo la certificazione richiesta; telaio in angolari o lamiera pressopiegata, munito di zanche o tasselli da murare; guarnizioni termoespandenti e antifumo; serratura incassata con chiavi, scrocca e maniglia atermica antinfortunistica in plastica con anima acciaio; minimo 2 cerniere, una munita di molle tarabili per la chiusura automatica ed una registrabile verticalmente; guarnizioni termoespandenti e antifumo; nelle misure come da abaco di progetto.

Sarà cura ed onere dell'Appaltatore produrre idonea campionatura della struttura, della specchiatura e del colore dei serramenti prima della realizzazione degli stessi, al fine di ottenerne approvazione da parte della Direzione Lavori; così come verificare in cantiere le misure di dettaglio dei serramenti da installare, tenendo in considerazione le modifiche al foro architettonico dovute alla presenza di altri sub-sistemi edilizi ed impiantistici di interfaccia.

Durante i sopralluoghi condotti nel fabbricato scolastico è emerso come il davanzale interno nelle aule sia sostanzialmente allineato con i telai dei serramenti esistenti, con una sporgenza minima e variabile di 2-4 cm, rivestito completamente con un profilo in gomma stondato. Al contrario, servizi igienici, corridoi, uffici e palestra presentano un davanzale interno in pietra con sporgenza 12-14 cm. Tale situazione, probabilmente determinata in

sede di realizzazione dell'opera per evitare sporgenze pericolose nei locali didattici, pare essere stata realizzata mediante posa "passante" dei davanzali in cls martellinato previsti in rimozione nel presente progetto. Pertanto, risulterà indispensabile prevedere dei nuovi davanzali interni in appoggio ai serramenti, poco sporgenti e con spigoli smussati/stondati, posati sfalsati rispetto ai nuovi davanzali esterni e previsti in legno o MDF verniciato, spessore 30 mm.

In conformità a quanto previsto al capitolo 2.5 del D.M. n. 256 del 23/06/2022, tutti i materiali impiegati dovranno disporre dei contenuti minimi in peso di materie riciclate e/o recuperate e/o di sottoprodotti prescritti. Si richiamano i contenuti della *Relazione tecnica CAM* (RCAM).

4. MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE OPERE E CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI

Le opere da falegnamerie dovranno essere realizzate con le modalità previste nel presente articolo, nelle relazioni tecniche e negli elaborati grafici, e contenute nelle voci estratte dall'Elenco Prezzi Unitari:

- *Davanzali per finestre (scossini) a bordo tondo o sagomato dello spessore di 30 mm, rettilineo o con i risvolti seguenti gli squarci; larghezza fino a 15 cm; compreso la posa in opera nonché l'assistenza per carico, scarico, trasporto a piè d'opera; in abete o larice verniciato o lucidato.*
- *OPERA: Sistema porta, a battente di lega ferrosa acciaio generico; geometria/forma/aspetto: un battente; funzione: tagliafuoco; larghezza passaggio [cm] = 80; resistenza al fuoco [classe] = REI 60. LAVORO: Posa. COMPONENTI: OP1 OPERA: Sistema porta, a battente di lega ferrosa acciaio generico; geometria/forma/aspetto: un battente; funzione: tagliafuoco; larghezza passaggio [cm] = 80; resistenza al fuoco [classe] = REI 60. RM2 Porta a battente di lega ferrosa acciaio zincato; finitura: verniciata; geometria/forma/aspetto: singola anta; funzione: antincendio; larghezza [cm] = 80 | altezza [cm] = 200 ÷ 210; resistenza al fuoco [classe] = REI 60 SPECIFICHE TECNICHE: misure indicative secondo produzione di serie con possibilità di produzione di misure speciali a richiesta LV1 LAVORO: Posa.*

I serramenti saranno eseguiti, sagomati e muniti degli accessori necessari secondo i disegni di dettaglio, i campioni e le indicazioni che darà la Direzione dei Lavori. Tutti gli accessori, ferri ed apparecchi di chiusura, di sostegno, di manovra, ecc., dovranno essere, prima della loro applicazione, accettati dalla Direzione dei Lavori. La loro applicazione alle varie opere dovrà essere fatta a perfetto incastro. Per ogni serratura di porta dovranno essere consegnate tre chiavi.

L'esecuzione delle porte interne dovrà avvenire secondo la seguente sequenza operativa:

- rimozione dei serramenti interni, dove esistenti, compresi controtelai, o taglio a sezione obbligata per la creazione di nuovi vani;
- preparazione dei vani per la posa;
- posa dei controtelai;
- posa dei nuovi serramenti.

La posa deve essere eseguita a regola d'arte, rispettando le quote e i piombi e garantendo il perfetto ancoraggio alla muratura.

I controtelai, i profilati portanti e le altre strutture di sostegno e di fissaggio dovranno essere realizzati con profilati di spessore minimo 15/10 mm, con tolleranza massima consentita del 5%.

In particolare, dovrà essere posta particolare cura circa la disposizione dei serramenti in accordo con il progetto e l'accostamento e le condizioni di interfaccia tra i diversi elementi che compongono il serramento.

La posa in opera dei serramenti, di qualsiasi tipo e/o genere, dovrà essere eseguita in modo tale che le tolleranze di costruzione permettano la perfetta efficienza del manufatto, in accordo alla normativa UNI di settore.

I serramenti dovranno risultare complanari al piano verticale di posa e di rotazione e/o scorrimento.

I serramenti realizzati in corrispondenza dei servizi igienici saranno previsti di elementi del tipo "profilbagno" a colmare il distacco tra coprifili delle porte e parete dovuto alle piastrellature.

Nella realizzazione dei serramenti antincendio si dovrà provvedere a completare la fornitura e la posa con:

- elementi in carpenteria metallica UNI EN costituenti gli attacchi alla struttura;
- opere accessorie utili alla completa funzionalità, resa a regola d'arte, del prodotto in opera che a titolo esemplificativo ma non limitativo si enumerano in:
- telaio perimetrale in acciaio su tre lati;
- controtelai e/o telai di imbottitura;
- materiali isolanti;
- fissaggi, guaine e sigillanti;
- sistemi di movimentazione e chiusura;
- accessori speciali di tenuta;
- adattamento e/o modifiche delle parti murarie, anche in c.a., laterizio, blocchi di cls, cartongesso, ecc. per l'inserimento dei telai.

Al fine di ottenere le caratteristiche prestazionali richieste nel presente articolo, dovranno essere rispettate tutte le indicazioni del presente articolo, quelle degli articoli correlati alla realizzazione dei vari componenti i serramenti stessi e degli elaborati di progetto; a tal fine dovranno predisporre prove e collaudi previsti.

Sicurezza rispetto a fattori elettrici e fisico-meccanici

I serramenti di cui al presente articolo dovranno essere rispondenti alle caratteristiche prestazionali di sicurezza rispetto a fattori elettrici e fisico-meccanici prescritte:

- equipotenzialità: secondo normativa CEI, ove utile;
- resistenza all'urto da corpo molle (parti non vetrate): soddisfatta;

- resistenza all'effrazione, dove richiesto.

Resistenza al fuoco - tenuta al fumo

I serramenti antincendio dovranno essere rispondenti alle caratteristiche prestazionali di resistenza al fuoco prescritte, secondo UNI EN:

- classe di resistenza al fuoco: REI;
- classe di tenuta al fumo: RE;
- classe di reazione al fuoco dei materiali costituenti e relativi accessori.

Fruibilità

I serramenti dovranno essere rispondenti alle caratteristiche prestazionali di fruibilità prescritte:

- manovrabilità anche in caso di emergenza;
- manovrabilità delle serrature antipanico;
- manovrabilità delle serrature;
- forza necessaria per la chiusura dell'anta;
- transitabilità all'utenza impedita;
- prevenzione antinfortunistica.

Isolamento acustico

I serramenti dovranno essere rispondenti alle caratteristiche prestazionali di isolamento acustico prescritte.

Durabilità e manutenibilità

I serramenti dovranno essere rispondenti alle caratteristiche prestazionali di durabilità e manutenibilità prescritte:

- difetti di planarità: le caratteristiche devono essere dichiarate dal Produttore;
- difetti dimensionali: le caratteristiche devono essere dichiarate dal Produttore;
- difetti di perpendicolarità: le caratteristiche devono essere dichiarate dal Produttore;
- comportamento in condizioni di clima differente secondo le categorie I, II, III: le caratteristiche devono essere dichiarate dal Produttore;
- durabilità in rapporto a:
- deformazione per svergolamento, deformazione per carico verticale all'estremità;
- dispositivi di arresto e/o bloccaggio: le caratteristiche devono essere dichiarate dal Produttore.

Tolleranze

Nella realizzazione della struttura portante dei serramenti, e nelle strutture in genere ove si interfacceranno i serramenti, il sistema di sostegno e di attacco dovrà tenere conto delle tolleranze strutturali.

Le tolleranze dei punti significativi dell'interazione serramento / struttura si riferiscono a:

- punti di fissaggio della struttura di sostegno;
- punti di attacco del serramento alla struttura di sostegno.

Tali punti non devono poter limitare il gioco di montaggio, l'apertura dei serramenti, e dare interferenze fisiche.

La tolleranza totale e locale sarà considerata nelle tre direzioni: x (orizzontale nel piano del serramento), y (verticale nel piano del serramento), z (orizzontale nel piano ortogonale al piano del serramento).

Si dovrà curare in particolare:

- la messa a piombo a livello dei telai;
- il montaggio delle guarnizioni;
- il collegamento e l'interfaccia impiantistica dei collegamenti equipotenziali;
- i sistemi di chiusura comandata e/o autochiusura.

Tutti i serramenti dovranno prima essere campionati alla Direzione Lavori, compresi componenti, finiture e gamme di colore. L'esecuzione dei collaudi prevede il rispetto di quanto indicato nel presente articolo; sono previste prove per determinare le qualità prestazionali preventive in laboratorio ed in opera.

Con riferimento al paragrafo precedente, prima della realizzazione dei serramenti di cui al presente articolo, l'Appaltatore è tenuto a comprovare le caratteristiche prestazionali richieste mediante certificazioni e/o prove di laboratorio e/o misurazioni in opera. Le prove di collaudo finale in opera, ove richieste, dovranno essere effettuate indipendentemente dalle prove preliminari e/o dalle attestazioni prodotte.

In sede di accettazione del prodotto e di collaudo finale si richiede la consegna e la verifica della documentazione di certificazione delle prove effettuate, redatta secondo le norme UNI; L'Appaltatore sarà ritenuto l'unico responsabile per difetti di posa o carenze prestazionali dei materiali impiegati, dovendosi operare a sue spese per apportare le necessarie correzioni ed aggiustamenti fino al completo ed esaustivo raggiungimento delle prestazioni richieste.

I serramenti in legno e tutte le strutture in legno classificate come opere da falegname, saranno eseguiti, sagomati e muniti degli accessori necessari secondo i disegni di dettaglio, i campioni e le indicazioni che darà la Direzione dei Lavori. Il legname dovrà essere perfettamente lavorato e piallato e risultare, dopo ciò, dello spessore richiesto, intendendosi che le dimensioni dei disegni e gli spessori sono fissati a lavoro ultimato, né saranno tollerate eccezioni a tale riguardo, dovendo l'appaltatore provvedere legname di spessore superiore a quello richiesto per il lavoro finito. Le unioni dei ritti con traversi saranno eseguite con le migliori regole d'arte.

Tutti gli accessori, ferri ed apparecchi di chiusura, di sostegno, di manovra, ecc., dovranno essere, prima della loro applicazione, accettati dalla direzione dei lavori. La loro applicazione alle varie opere dovrà essere fatta a perfetto incastro. Per ogni serratura di porta dovranno essere consegnate tre chiavi. A tutti i serramenti ed altre opere in

legno, prima del loro collocamento in opera e previa accurata pulitura, verrà applicata una prima mano di una sostanza impregnante, accuratamente spalmata in modo che il legname ne resti bene impregnato.

I legnami destinati alla costruzione degli infissi dovranno essere di prima scelta, di struttura e fibra compatta e resistente non deteriorata, perfettamente sana, diritta e priva di spaccature sia in senso radiale sia circolare; essi devono essere perfettamente stagionati, anche artificialmente, presentare colore e venatura uniforme, essere privi di alborno ed esenti da nodi, cipollature, buchi o altri difetti.

Nell'esecuzione delle opere in legno (serramenti, rivestimenti, gronde decorative e simili) si devono osservare oltre all'assoluta precisione per quanto concerne le forme e le dimensioni la massima cura nella lavorazione, dovendo ogni pezzo essere regolarmente e uniformemente piallato su tutte le facce, sia piane sia curve, le quali ultime dovranno essere bene arrotondate e con curvatura uniforme. Le sagome devono corrispondere esattamente alle sezioni prescritte ed essere profilate perfettamente. Tutte le parti in vista, tanto lisce quanto sagomate, devono essere prive di ondulazioni, lacerazioni, ammaccature. I giunti in genere e risvolti di sagoma dovranno essere eseguiti con la massima precisione, evitando le tassellature, filettature, stuccature per ottenere la connessione dei pezzi: questi saranno collegati mediante robusti cantonali da applicarsi in spessore, in modo che le connessioni non possano mai aprirsi. Le specchiature (fodrine) devono essere indipendenti dalle guide in modo da poter scorrere entro le corrispondenti incassature, senza spaccarsi in seguito all'assestamento del legname; se di dimensioni superiori al normale dovranno essere eseguite in due o più pezzi incollati a compensazione per evitare i torcimenti. Le dimensioni e gli spessori indicati nei disegni e nelle voci di Elenco Prezzi si intendono per legname lavorato, per cui non saranno tollerate eccezioni a tale riguardo dovendo l'Appaltatore provvedere al legname di spessore superiore a quello richiesto per il lavoro finito. Tutte le opere in legno, prima della loro posa in opera e dopo l'avvenuto esame e accettazione provvisoria da parte della Direzione Lavori, dovranno essere verniciate con una mano di olio di lino cotto, accuratamente applicata in modo da impregnare totalmente il legname. L'accettazione delle opere in legno diventa definitiva solo al collaudo, per cui l'Appaltatore sarà obbligato a provvedere a sua cura e spese alla riparazione o sostituzione di qualsiasi genere, per l'impiego di materiali scadenti e difettosi per non regolare esecuzione. Per ogni partita della appaltata fornitura dovrà essere eseguito, senza compenso, un campione da sottoporsi all'esame della Direzione Lavori per le eventuali correzioni e modifiche e per la definitiva approvazione. Le guarnizioni, la ferramenta di chiusura ed i finimenti in metallo, dovranno essere del tipo prescelto, ben lavorati, conformi ai campioni approvati dalla Direzione Lavori e saldamente infissi e assicurati alle parti in legno. A posa ultimata si dovrà provvedere alla revisione e alle piccole riparazioni che possano rendersi necessarie, nonché alla registrazione dei serramenti e dei singoli organi di manovra e di chiusura al fine di garantire il perfetto funzionamento.

5. MODALITA' DI MISURA DELLE OPERE

Tutti i serramenti interni verranno computati in base alle loro effettive dimensioni. Nei prezzi indicati si ipotizza che i ponteggi esterni, se necessari, siano disponibili. Se i ponteggi esterni devono essere montati appositamente, il relativo costo deve essere contabilizzato in aggiunta. Come di consueto, tutti i ponteggi o piani di lavoro interni, trabattelli ecc. necessari per la esecuzione dei lavori sono compresi nei prezzi.

I serramenti interni sono valutati rispettivamente:

- porte in legno, pvc, acciaio, alluminio, ecc.: al mq di superficie del vano architettonico o cadauna;
- porte REI: cadauna;
- accessori: cadauno.

Tutti gli altri manufatti in legno verranno computati in base alle loro effettive dimensioni. Nei prezzi indicati si ipotizza che i ponteggi esterni, se necessari, siano disponibili. Se i ponteggi esterni devono essere montati appositamente, il relativo costo deve essere contabilizzato in aggiunta. Come di consueto, tutti i ponteggi o piani di lavoro interni, trabattelli ecc. necessari per la esecuzione dei lavori sono compresi nei prezzi.

Le opere da falegnameria sono valutate:

- al mc di volume effettivo per il legname lavorato su misura per lavorazioni specialistiche;
- al mq di superficie effettiva per tavolati e simili.

26. OPERE DA VETRAIO

1. CAMPO DI APPLICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI

Le prescrizioni del presente articolo si applicano a tutti i tipi di vetri e cristalli previsti nel progetto.

Ove non meglio precisato, si definiscono, in senso esemplificativo ma non limitativo, **vetri**: il complesso delle vetrate di ogni tipo e caratteristiche, inclusi vetrocamera, vetrate semplici, temperate, stratificate, di sicurezza, comprensive di ogni componente e lavorazione accessoria utile alla loro esecuzione a regola d'arte ed in rapporto al loro utilizzo.

2. PRESCRIZIONI GENERALI

Tutti i tipi di vetri di cui al presente articolo dovranno osservare le prescrizioni di cui al presente documento e le caratteristiche prestazionali indicate, nonché le norme UNI di settore e quante altre cogenti.

Dovranno essere previste e programmate tutte le operazioni e le forniture da effettuarsi su altri sub-sistemi edilizi

di interfaccia con le opere del presente articolo e che in via esemplificativa ma non limitativa sono qui di seguito elencate:

- programmare e stabilire l'ordine di montaggio dei vetri;
- verificare le interfaccia dimensionali di inserimento dei vetri nei serramenti.

Qualora risultassero necessarie demolizioni anche parziali e/o rifacimenti, a causa di danni subiti dalle opere eseguite o dall'accesso/passaggio abusivo di qualsiasi persona non autorizzata, tali interventi saranno a cura e responsabilità dell'Appaltatore. Si dovrà impedire l'accesso di qualsiasi persona non autorizzata nei locali ove sono in fase opere da vetraio.

Campioni dei vetri e dei materiali accessori che sono prescritti nel presente articolo, dovranno essere presentati alla Committenza, ai fini dell'accettazione degli stessi.

Per le vetrate sono richiesti i seguenti requisiti:

per quanto concerne *la sicurezza*:

- stabilità strutturale in rapporto ai carichi ed alle sollecitazioni a targa e di servizio, sia in fase di esercizio sia di montaggio
- capacità di resistere alla propagazione di incendio, oltreché alla formazione di fumi e gas tossici

per quanto concerne *la tenuta all'acqua*:

- caratteristiche di impermeabilità alle infiltrazioni d'acqua ed agli agenti atmosferici in genere

per quanto concerne *l'isolamento acustico*:

- caratteristiche di protezione acustica

per quanto concerne *la coibenza termica*:

- caratteristiche di isolamento termico

per quanto concerne *la resistenza al fuoco*:

- caratteristiche REI.

Per quanto riferibile alle prestazioni del serramento completo si vedano gli articoli relativi.

I vetri e cristalli dovranno essere di spessore uniforme, di prima qualità, perfettamente incolori, trasparentissimi, privi di scorie e bolle, soffiature, ondulazioni, nodi, opacità lattiginose, macchie e di qualsiasi altro difetto.

Il collocamento in opera delle lastre di vetro, cristallo, ecc. potrà essere richiesto a qualunque altezza ed in qualsiasi posizione, e dovrà essere completato da una perfetta pulitura delle due facce delle lastre stesse, che dovranno risultare perfettamente lucide e trasparenti.

Ogni rottura di vetri o cristalli, avvenuta prima della presa in consegna da parte della Amministrazione, sarà a carico dell'Appaltatore.

3. DESCRIZIONE E LOCALIZZAZIONE DELLE OPERE NEL PROGETTO

Tutte le porzioni vetrate dei serramenti esterni presentano le seguenti caratteristiche:

- specchiature basso – emissive a doppia camera (triplo vetro) con lastra di sicurezza interna ed esterna certificata 1B1 ai sensi UNI 12600, acustica e basso – emissiva, del tipo: 33.2 B.E. e selettiva / camera da min. 14 mm saturata con gas argon / cristallo extra - chiaro da 4 mm / camera da min. 14 mm saturata con gas argon / 33.2 B.E. ed $U_g \leq 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$; distanziale caldo tipo *warm-edge*, fattore solare (g) $\leq 0,35$, ovvero in grado di garantire una riflessione dell'energia solare $> 65\%$ (escluso serramenti esterni prospicienti il fronte nord);
- specchiature serramenti interni (visiva e invetriate interne oggetto di sostituzione) con vetrate di sicurezza, stratificate, del tipo 55.1.

Le specchiature degli infissi della palestra, dei due servizi igienici per insegnanti (corpo nord a due p.f.t.) e di alcuni locali a disposizione delle associazioni saranno trattate con satinatura ad acido al fine di garantire le necessarie caratteristiche anti-introspezione dall'esterno.

4. MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE OPERE E CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI

Le opere da vetraio dovranno essere realizzate con le modalità previste nel presente articolo, nelle relazioni tecniche e negli elaborati grafici, e contenute nelle voci estratte dall'Elenco Prezzi Unitari.

Si rimanda a quanto riportato all'art. "Serramenti interni e "Serramenti esterni".

La posa deve essere eseguita a regola d'arte, rispettando le quote e i piombi e garantendo il perfetto ancoraggio alla muratura. In particolare, dovranno essere curati:

- le dimensioni dei serramenti in rapporto alla vetrata da montare;
- le condizioni di interfaccia tra i diversi elementi che compongono la vetrata ed i serramenti;
- i criteri di valutazione statica in funzione delle caratteristiche prestazionali richieste al serramento nel suo complesso.

I controtelai, i profilati portanti e le altre strutture di sostegno e di fissaggio dovranno essere realizzati con normali profilati, con tolleranza massima consentita del 5%.

I materiali vetrari dovranno essere della migliore qualità, delle dimensioni richieste, di un solo pezzo, di spessore uniforme, privi di scorie, bolle, soffiature, ondulazioni, nodi, opacità, macchie o di qualsiasi altro difetto.

I vetri devono essere posizionati nel serramento con guarnizioni in neoprene all'interno e adatto silicone all'esterno.

Le giunzioni devono essere continue e sigillate per garantire una perfetta tenuta all'acqua e all'aria. Le lastre e i pannelli devono essere opportunamente tassellati sui bordi onde impedire il contatto con il telaio di contorni. I

tasselli, sia portanti che periferici, dovranno essere in materiale imputrescibile ed avere durezza adeguata a sopportare i carichi previsti senza deformazioni nel tempo.

Dovranno inoltre essere osservate tutte le prescrizioni del Produttore per quanto riguarda:

- collocazione del prodotto
- azioni da evitare nell'uso del prodotto
- materiali non compatibili col prodotto
- stoccaggio del prodotto.

La posa in opera dei vetri, di qualsiasi tipo e genere, dovrà essere eseguita nel modo seguente:

- le vetrate dovranno essere posate in modo da non subire mai sforzi che possano causarne la rottura. In genere dovrà essere evitato qualsiasi contatto vetro/vetro, vetro/metallo, vetro/clis;
- le vetrate non dovranno "uscire" dalle battute in conseguenza degli sforzi ai quali sono normalmente sottoposte in rapporto alle loro caratteristiche ed all'uso a cui sono preposte. La freccia non dovrà essere superiore a 1/200 della lunghezza del vetro (per lastre monolitiche) e 1/300 per vetrata isolante;
- il sistema di tenuta "a secco" con elastomeri non deve pregiudicare le libere dilatazioni della vetrata;
- la posa delle vetrate deve essere realizzata in modo tale da garantire la tenuta all'aria, all'acqua ed al vento in rapporto alle caratteristiche prestazionali, indicate nell'art. "Serramenti esterni".
- i materiali impiegati per costituire l'insieme vetrato (serramenti, vetri, sigillanti) dovranno essere compatibili fra di loro.

Ogni tipo di vetrata dovrà rispondere alle caratteristiche prestazionali, si dovranno rispettare tutte le indicazioni del presente articolo e quelle degli articoli correlati.

Le dimensioni delle vetrate dovranno corrispondere alle caratteristiche previste negli elaborati del progetto.

Per quanto utile ed in rapporto ad ogni specifica vetrata prevista in progetto, si dovrà scegliere ed utilizzare il prodotto in base alle norme tecniche di settore UNI e UNI EN.

Le vetrate dovranno essere rispondenti alle caratteristiche prestazionali previste nel progetto (isolamento acustico, isolamento termico, sicurezza, resistenza al fuoco, ecc.) e comunque sempre in accordo con prescrizioni minime della norma tecnica di settore cogente e norme UNI EN.

L'Appaltatore, prima della realizzazione delle vetrate di cui al presente articolo, è tenuto a comprovare le caratteristiche prestazionali richieste mediante certificazioni e/o prove di laboratorio e/o misurazioni in opera.

Le successive prove di collaudo finale in opera, ove richieste, dovranno essere effettuate indipendentemente dalle prove preliminari e/o dalle attestazioni prodotte. Per i criteri di accettazione del prodotto si dovrà produrre la documentazione utile in rapporto alle normative tecniche di settore citate nel presente articolo. L'Appaltatore sarà ritenuto l'unico responsabile per difetti di posa o carenze prestazionali dei materiali impiegati, dovendosi operare a sue spese per apportare le necessarie correzioni ed aggiustamenti fino al completo ed esaustivo raggiungimento delle prestazioni richieste.

I criteri di scelta dei vetri da usare, sia in applicazioni esterne sia interne, vengono indicati dalla norma UNI 7697 (Criteri di sicurezza nelle applicazioni vetrarie) che regola la scelta del tipo di vetro da impiegare nelle varie applicazioni in funzione delle destinazioni d'uso e dei rischi in materia di sicurezza ai fini di assicurare la rispondenza tra le prestazioni dei vetri utilizzati ed i requisiti necessari per poter garantire la sicurezza dell'utenza. Tutti i prodotti o composizioni vetrarie dovranno essere conformi alla marchiatura CE (Regolamento (UE) N. 305/2011 del Parlamento Europeo e del Consiglio Europeo del Consiglio del 9 marzo 2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio).

Il marchio CE potrà essere apposto sul prodotto, sul suo imballaggio o sui documenti commerciali di accompagnamento. Il prodotto dovrà essere anche accompagnato da un documento che ne precisa tutte le caratteristiche che rispondono ai suoi requisiti essenziali. Il prodotto a norma CE quindi risponde alla norma prodotto armonizzata corrispondente a tutte le disposizioni della DPC.

Il presente articolo contempla anche prodotti assimilabili a quelli vetrari, quali:

- lastre in materiale termoplastico: le caratteristiche devono essere desunte dalla documentazione delle ditte produttrici; la lastra trasparente in materiale termoplastico (metapropilato) può essere stampata o liscia mentre e possono essere estruse in policarbonato, estruse in policarbonato monocamera o bicamera e deve essere resistente ai raggi UV;
- pellicole per applicazione su vetri: comprendono le pellicole di sicurezza (che impediscono danni alle persone trattenendo uniti i frammenti di vetro in caso di rottura e trasformando così un vetro normale a norma EN 12600); pellicole per il controllo dell'energia solare trasmessa (di colore argenteo o bronzato, prive di aberrazioni ottiche, conformi alla norma EN 12600 per le prove di tenuta all'impatto, lavabili, con protezione superficiale antigraffio; di tipo riflettente, con colore a scelta della Direzione Lavori, prive di aberrazioni ottiche, lavabili, con protezione superficiale antigraffio); le pellicole oscuranti per la protezione della privacy (lavabile, con protezione superficiale antigraffio, con diverse gradazioni di opacità). La pellicola deve essere lavata con le comuni soluzioni per la pulizia dei vetri 30 giorni dopo l'installazione in opera, non dovranno essere usati né abrasivi, né spazzole dure, è sconsigliata l'applicazione di decalcomanie e di prodotti adesivi sensibili alla pressione.

5. MODALITA' DI MISURA DELLE OPERE

Per tutte le voci di Elenco Prezzi Unitari si intende compresa la fornitura dei materiali già tagliati in misura, la posa in opera a regola d'arte su qualsiasi tipo di serramento o telaio, con qualsivoglia tipo di fissaggio, con fornitura e posa delle opportune guarnizioni, e/o sigillature con idonei mastici; la consegna in cantiere, tutte le assistenze murarie, i piani di lavoro interni, la pulizia finale sia dell'elemento posato sia della zona di lavoro, e l'allontanamento alla discarica dei residui. La contabilizzazione è riferita alle reali dimensioni delle lastre messe in opera, tenendo conto del minimo rettangolo circoscritto nel caso di forme irregolari, e di una superficie minima di contabilizzazione pari a 0,20 mq, che compensa qualsiasi onere riferito alla ridotta dimensione della lastra. Sono esclusi i ponteggi esterni quando necessari.

27. OPERE DA FABBRO

1. CAMPO DI APPLICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI

Le prescrizioni del presente articolo si applicano a tutte le **opere in ferro e metalliche**, di qualsiasi tipo e natura, previsti nel progetto. Inoltre, per le opere metalliche di tipo *strutturale*, si rimanda agli articoli specifici.

2. PRESCRIZIONI GENERALI

In genere i *materiali ferrosi* da impiegarsi nei lavori devono essere esenti da scorie, soffiature, bruciature, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili. Essi devono essere conformi alle norme UNI per l'accettazione dei materiali ferrosi:

FERRO COMUNE: deve essere di prima qualità di natura fibrosa a grana fine omogenea, senza slegamenti, sfogliature, peli, ruggine, di vena diritta e continua, di colore bianco azzurrognolo e dovrà resistere senza rompersi ad una trazione di 40 kg/mm² di sezione. Deve essere malleabile tanto a freddo che a caldo, senza pagliette, sfaldature o altri difetti anche non visibili, dovrà saldarsi bene, non fendersi o spezzarsi sotto la percossa del martello, non sfaldarsi attorcigliandolo, non guastarsi agli orli perforandolo.

ACCIAI DA COSTRUZIONE: gli acciai per cemento armato normale e precompresso, gli acciai laminati, per getti, per strutture saldate: devono rispondere ai requisiti previsti dalle NTC 2018 DM. 17/01/2018.

GHISA: deve essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di fattura grigia, finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomarne la resistenza. Deve inoltre essere perfettamente modellata. E' assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose.

ACCIAIO INOSSIDABILE: sulla superficie non devono essere visibili difetti di origine meccanica od inclusioni, queste ultime dannose perché funzionano da innesco per la corrosione, le superfici devono essere lisce, lucidate a specchio.

Metalli non ferrosi:

STAGNO: deve essere puro, malleabile, flessibile, del colore e della lucentezza dell'argento, piegandolo, accostato all'orecchio, deve dare quel caratteristico crepitio la cui intensità deve essere in proporzione diretta alla sua purezza.

RAME: deve essere sonoro, duttile, malleabile; nella fattura deve risultare granulare, scintillante e compatto, del colore tendente al giallo rossastro. Il rame dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- rame crudo: in barre, lastre (puro); carico di rottura a trazione: 35/45 kg./mm² ; allungamento 2-5%;
- rame semicrudo: in fili; carico di rottura a trazione: 29/34 kg./mm² ; allungamento: 1-3%;
- rame ricotto: in barre, in lastre (puro); carico di rottura a trazione: 21/24 kg./mm² ; allungamento: 35%; carico di rottura a compressione: 150 kg./mm²

PIOMBO: deve essere duttile, di colore grigio, tagliato di recente deve presentare una superficie brillante; percuotendolo non deve dare alcun suono.

BRONZO: il bronzo deve rispondere ai seguenti requisiti:

- bronzo crudo: barre, nastri, fili; lega ottenuta per fusione dei componenti Cu 94/90 e Sn 6/10;
- bronzo ricotto: nastri, latte, fili: lega come sopra;
- bronzo di fusione: per rubinetteria costituito da: Cu 88,12 + Sn 11,67 + Pb 0,11 + Zn 0,10;
- bronzo di fusione per serramenti, maniglie ecc., costituito da: Cu 83,86 + Sn 15,32 + Pb 0,43 + Zn 0,28.

ZINCO: deve essere duttile, di colore bianco azzurrognolo; al fuoco, reso rosso, deve bruciare nell'aria dando dei fiocchi leggeri di ossido di zinco.

OTTONE: è una lega di rame e zinco delle proporzioni del 30% di zinco e 70% di rame con tolleranze non superiori del 2%. Molto duttile, è più duro del rame; normalmente è di colore giallo, tendente al rosso quando la percentuale dello zinco è minore del 30% e al giallo chiaro quando la percentuale dello zinco è superiore al 30%. L'ottone dovrà corrispondere ai seguenti requisiti:

- ottone di fusione composto da Cu 67 + Zn 30 + Pb 3; carico di rottura a trazione 18-30 kg./mm² ;
- ottone laminato in lastre, composto da Cu 60 + Zn 40; carico di rottura a trazione 48-58 kg./mm² ;
- ottone laminato in lastre, composto da Cu 70 + Zn 30; carico di rottura a trazione 42-52 kg./mm²

ALLUMINIO: Ne è prescritto l'impiego, in particolare per le coperture, col titolo del 99,5%.

Nella esecuzione degli elementi metallici si dovranno osservare le seguenti normative:

- D.M. 17/01/2018 Nuove norme tecniche per le costruzioni.
- CNR 10016-85 travi composte di acciaio e calcestruzzo istruzioni per l'impiego nelle costruzioni.
- CNR 10011-88 costruzioni di acciaio: istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.

Si dovrà provvedere affinché tutte le lavorazioni, sia quelle di officina sia quelle da eseguirsi in cantiere, siano eseguite in conformità alle norme suddette ed a quante altre norme possano riguardare gli elementi metallici interessati dal presente articolo.

Le indicazioni di cui agli elaborati grafici del progetto si intendono essere esemplificative ma non limitative, e pertanto potranno essere modificate in rapporto allo stato dei luoghi verificati in sede di intervento.

L'Appaltatore avrà cura di rilevare le esatte dimensioni piano-altimetriche dei luoghi ove dovranno essere inserite le strutture oggetto del presente articolo.

Le opere in lamiera metallica dovranno rispondere ai disposti delle normative di settore (lamiera in alluminio EN AW - 5005 A e EN 485-2:2013, lamiera in acciaio UNI EN 10346:2009, ecc.).

La colorazione delle lamiere in alluminio dovrà avvenire con procedimento per assorbimento o elettrocolorazione.

L'anodizzazione dovrà risultare conforme alla normativa tecnica di settore, differente a seconda dell'impiego.

Il materiale da anodizzare od anodizzato dovrà essere accuratamente imballato e protetto dall'umidità, da fumi o da spruzzi acidi od alcalini. Il collaudo dell'ossido anodico sarà sempre eseguito, ove possibile, su pezzi smontati, per partite ben definite ed in conformità alle norme UNI.

Gli accessori e la ferramenta metallici montati devono essere i migliori per il perfetto funzionamento, montaggio e durata. Tutti i materiali dovranno essere nuovi ed esenti da difetti occulti.

Tutta la ferramenta deve essere sempre del tipo pesante, in acciaio inox e protetta da fenomeni corrosivi.

Per quanto relativo a pezzi e/o manufatti in acciaio ad alta resistenza si fa riferimento alla norma CNR e UNI e di competenza.

Per quanto riguarda i controlli sui prodotti laminati per strutture e componenti di acciaio di qualsiasi tipo e natura, compresi inserti e opere provvisorie, tutti i prodotti utilizzati (lamiera, piatti, tondi, ecc.) dovranno rispondere alle modalità di qualificazione di cui al DM 17/01/2018.

Gli elementi in acciaio, piatti, tondi, lamiere, ecc. costituenti gli elementi metallici di cui al presente articolo, dovranno essere realizzati come risultanti dai documenti di progetto.

Nella programmazione degli interventi verrà stabilito l'ordine delle operazioni e di tutti gli interventi correlati con l'esecuzione delle opere di cui al presente articolo.

A tal fine dovranno essere previste e programmate tutte le operazioni e le forniture da effettuarsi su altri sub-sistemi edilizi di interfaccia con le opere del presente articolo e che in via esemplificativa ma non limitativa sono qui di seguito elencate:

- provvedere a predisporre fori e/o passaggi per tubazioni e condutture, relative a qualsiasi impianto;
- provvedere a predisporre inserti e/o elementi aggiunti saldati e/o bullonati idonei alla loro messa in opera.

Quando prevista, la zincatura potrà essere effettuata mediante immersione in zinco (zincatura a caldo), oppure con altri processi (es. zincatura continua sendzimir).

La zincatura a caldo deve rispondere alle indicazioni delle norme UNI di settore. Dopo la zincatura, gli oggetti zincati non devono subire trattamento termico se non specificatamente autorizzato dal Direttore dei Lavori. Sugli organi filettati, dopo la zincatura, non si devono effettuare ulteriori operazioni con utensile, rullatura, asportazione di materiale, taglio o comunque altre operazioni di finitura a mezzo utensile, ad eccezione della filettatura dei dadi.

Dopo la zincatura i dadi devono potersi agevolmente avvitare ai rispettivi bulloni e le rosette elastiche, gli spinotti, i colletti filettati e i bulloni non devono avere subito deformazioni e alterazioni nelle loro caratteristiche meccaniche.

La verniciatura delle strutture zincate richiede l'applicazione di opportuni "primers" appositamente preparati: essi costituiscono un pretrattamento di "ancoraggio" per il ciclo di pitturazione successivo.

La zincatura dovrà essere preceduta dalla preparazione delle superfici consistente in:

- sgrassaggio
- lavaggio
- decapaggio
- lavaggio
- flussaggio
- essiccamento.

Nell'esecuzione delle lastre in alluminio ed acciaio, deve essere garantita la possibilità di smontaggio della singola lastra senza interessare quelli adiacenti e devono essere previsti irrigidimenti con piegatura del bordo nei profili esterni delle lastre verticali e come gocciolatoio in quelle orizzontali di copertura, con opportuna pendenza di almeno l'1%.

Nell'esecuzione degli elementi in ferro non saranno ammessi fori e/o tagli eseguiti con cannello ossiacetilenico; i sistemi usati, anche se di tipo termico, dovranno garantire la perfetta esecuzione del taglio e/o della foratura secondo il tracciamento.

Tutte le sbavature e gli spigoli taglienti derivanti anche dalla esecuzione di taglio e foratura dovranno essere

asportati e ridotti mediante molatura.

Tutti gli elementi componenti l'elemento metallico da realizzare, dovranno essere marcati e/o contrassegnati opportunamente, in modo da individuare agevolmente la posizione durante le fasi di montaggio.

Prima della posa in opera degli elementi cui al presente articolo, si dovrà provvedere ai montaggi provvisori in officina per quanto necessario, ed all'assemblaggio a piè d'opera degli elementi principali, onde evitare il caso di una eventuale impossibilità e/o del non perfetto assemblaggio dei pezzi.

L'Appaltatore è tenuto ad allontanare dal cantiere quanto non eseguito correttamente, isolandolo e/o segregandolo e contraddistinguendolo opportunamente per tutto il tempo che sosterrà nell'area del cantiere, secondo le disposizioni impartite dalla Direzione Lavori, la quale potrà disporre inoltre, a propria discrezione, l'immediato allontanamento dei materiali e/o dei manufatti non utilizzabili nella costruzione.

Tutte le lavorazioni saranno eseguite in conformità con quanto disposto dal D.M. 17/01/2018 e dalle Norme CNR-UNI di competenza.

Sono ammessi tutti i tipi di saldatura di cui al D.M. 17/01/2018. A meno dell'impiego di saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti, potrà essere accettato che si utilizzi altri sistemi di saldatura, purché vengano rispettate le procedure preliminari di accettazione del procedimento di saldatura di cui alla citata normativa.

Le saldature finite dovranno risultare di sezione costante, continue, esenti da fessurazioni, solchi ai bordi del cordone, inclusioni di particelle eterogenee, soffiature per bolle gas, incollature per sovrapposizioni fredde, frastagliature, sfioriture, punte di spillo, tracce di ossidazione ed altre irregolarità e difetti.

I bordi dei profilati a contatto non dovranno risultare, a saldatura ultimata, frastagliati o bruciati per eccesso di corrente. Per saldature a più passate si dovrà aver cura tra una passata e l'altra di asportare totalmente le scorie a mezzo di picchettatura e brossatura con spazzola metallica.

Non sono ammesse giunzioni bullonate aventi diametro inferiore a 12 mm, se non per giunzioni non strutturali. L'uso di chiavi fisse di adeguata lunghezza è consentito solo se autorizzato dalla Direzione Lavori.

Non sarà ammessa, durante il montaggio, l'asolatura, ottenuta col cannello, di fori non combacianti per errato tracciamento.

I bulloni necessari all'assemblaggio delle varie parti dovranno potersi infilare senza difficoltà e dovranno pervenire in cantiere in appositi contenitori.

Per realizzare le opere, o parte di esse, l'Appaltatore dovrà, senza compenso, eseguire i disegni "costruttivi" in scala con particolari al vero, nonché i relativi campioni da sottoporre all'approvazione della Direzione dei Lavori.

3. DESCRIZIONE E LOCALIZZAZIONE DELLE OPERE NEL PROGETTO

Le opere da fabbro previste nel progetto riguardano i seguenti interventi (per la verniciatura, anche quando intesa "in officina", fare riferimento alla sottocategoria "Opere da decoratore"):

- la revisione, smontaggio e rimontaggio del cancelletto esistente sulla scala di accesso alla casa del custode;
- la realizzazione di cassette esterne con sportello per ricovero contatore del gas e caldaia custode;
- il rimontaggio dei mancorrenti precedentemente rimossi per consentire la posa del cappotto, a singolo e doppio tubolare;
- la realizzazione dei tubolari anti-caduta da installare sulle finestre con rischio di caduta dall'alto, come da previsioni riportate negli elaborati grafici; in tubolare quadrato 40x40x3 mm di acciaio zincato a caldo;
- la realizzazione di nuove inferriate in acciaio zincato a caldo, con disegno semplice, da posare sulle finestre al piano seminterrato (locali gestiti dalle associazioni e vespaio accessibile) e su alcune finestre della zona cucina; incluso ogni accessorio necessario alla perfetta messa in opera;
- la realizzazione di nuova recinzione in sostituzione di quelle a rete plastificata, costituita da pannelli in grigliato elettrosaldato zincato a caldo con piatti verticali 25 x 3 mm e correnti orizzontali Ø 5 mm, maglia 62 x 132 mm, piantane in profilati a T 40 x 5 mm o tubolare quadrato 60x60x3,2 mm; altezza 200 cm. Compresi cancelli carrai realizzati in analogia su piantoni in tubolare quadrato 100x100x8 mm. Il tutto montato sul muretto in c.a. esistente ed incluso ogni accessorio necessario alla perfetta messa in esercizio;
- la realizzazione di nuove tettoie in acciaio zincato a caldo S275 a protezione delle scale esterne in muratura, costituite da elementi tubolari quadrati imbullonati sezione 70x70x5 mm (montanti), 50x50x5 mm (corrente di irrigidimento), 50x30x3 mm (arcarecci), oltre ad angolari e piastre necessari per la tenuta dei sistemi, da fissare a terra e sulle strutture in c.a. delle scale con barre filettate e fissaggio chimico; incluso ogni accessorio necessario alla perfetta messa in opera, incluso nuovo parapetto a disegno semplice dove previsto;
- la realizzazione di nuove scalette in acciaio zincato a caldo in corrispondenza dell'U.S. del locale "refettorio", con cosciali UPN180, pilastri HEA140, rampe e parapetti in grigliato metallico elettrosaldato, compresa lavorazione antisdrucchiolo sulle pedate ed ogni accessorio necessario;
- la fornitura e posa di un nuovo grigliato metallico elettrosaldato zincato a caldo, in pannelli bordati pedonali a maglia anti-tacco, in opera completi di ganci ferma-grigliato, controtelai ed accessori; a copertura dell'intercapedine esistente in prossimità dell'ingresso della scuola;
- la fornitura e posa di elementi e profilati in acciaio per l'irrigidimento dell'appoggio dei davanzali esterni in pietra e delle guide delle veneziane esterne.

Tutte le carpenterie previste in acciaio zincato a caldo dovranno essere a norma UNI EN ISO 1461 e, quando

previste verniciate, dovrà trattarsi di verniciature "in officina".

In conformità a quanto previsto al capitolo 2.5 del D.M. n. 256 del 23/06/2022, tutti i materiali impiegati dovranno disporre dei contenuti minimi in peso di materie riciclate e/o recuperate e/o di sottoprodotti prescritti. Si richiamano i contenuti della *Relazione tecnica CAM* (RCAM).

4. MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE OPERE E CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI

Le opere da fabbro e gli elementi metallici in genere dovranno essere realizzati con le modalità previste nel presente articolo, nelle relazioni tecniche e tecnico-specialistiche e negli elaborati grafici, e contenute nelle voci estratte dall'Elenco Prezzi Unitari:

- Operaio edile di livello 3°; qualifica: specializzato
- OPERA: Recinzione, pannello di lega ferrosa acciaio zincato. LAVORO: Posa. Incluso: pulizia. Escluso: assistenze murarie; allontanamento materiali di risulta. COMPONENTI: OP1 OPERA: Recinzione, pannello di lega ferrosa acciaio zincato. RM2 Rete elettroforgiata di lega ferrosa acciaio zincato; geometria/forma/aspetto: in pannelli; funzione: recinzioni. Incluso: piatti, correnti, piantane, accessori montaggio LV1 LAVORO: Posa. Incluso: pulizia. Escluso: assistenze murarie; allontanamento materiali di risulta.
- OPERA: Cannello, corrente di metallo ferro; Peso medio [kg/m²] = 30. Incluso: fissaggi; ed accessori d'uso. LAVORO: Posa. Incluso: mano di antiruggine; assistenza per lo scarico; il deposito; il sollevamento a piè d'opera; la posa da fabbro. SPECIFICHE TECNICHE: Inferriata costituita da profilati normali, quadri, tondi, angolari con o senza fodrina di lamiera. COMPONENTI: OP1 OPERA: Cannello, corrente di metallo ferro; Peso medio [kg/m²] = 30. Incluso: fissaggi; ed accessori d'uso. SPECIFICHE TECNICHE: Inferriata costituita da profilati normali, quadri, tondi, angolari con o senza fodrina di lamiera. RM2 Lamiera di metallo ferro nero SPECIFICHE TECNICHE: metallo ferro nero, laminata a caldo OC2 OPERA: Strato di verniciatura di resina sintetica alchidica; impiego: superfici metalliche. LAVORO: Applicazione. Incluso: piani di lavoro, assistenze murarie. SPECIFICHE TECNICHE: per superfici metalliche già preparate, con una mano di antiruggine. LV1 LAVORO: Posa. Incluso: mano di antiruggine; assistenza per lo scarico; il deposito; il sollevamento a piè d'opera; la posa da fabbro.
- OPERA: Cannello di metallo ferro; geometria/forma/aspetto: con eventuali parti apribili; Peso medio [kg/m²] = 30. Incluso: fissaggi; ed accessori d'uso. LAVORO: Posa. Incluso: mano di antiruggine; assistenza per lo scarico; il deposito; il sollevamento a piè d'opera; la posa da fabbro e muraria. SPECIFICHE TECNICHE: Inferriata costituita da profilati normali, quadri, tondi, piatti, angolari a disegno semplice. COMPONENTI: OP1 OPERA: Cannello di metallo ferro; geometria/forma/aspetto: con eventuali parti apribili; Peso medio [kg/m²] = 30. Incluso: fissaggi; ed accessori d'uso. SPECIFICHE TECNICHE: Inferriata costituita da profilati normali, quadri, tondi, piatti, angolari a disegno semplice. RM2 Lamiera di metallo ferro nero SPECIFICHE TECNICHE: metallo ferro nero, laminata a caldo OC2 OPERA: Strato di verniciatura di resina sintetica alchidica; impiego: superfici metalliche. LAVORO: Applicazione. Incluso: piani di lavoro, assistenze murarie. SPECIFICHE TECNICHE: per superfici metalliche già preparate, con una mano di antiruggine. LV1 LAVORO: Posa. Incluso: mano di antiruggine; assistenza per lo scarico; il deposito; il sollevamento a piè d'opera; la posa da fabbro e muraria.
- Piccola ferramenta per telai, chiusure, sostegni, rinforzi e simili, con l'impiego di profilati, lamiere, tubi di ferro, in opera. Compresi tagli, sfridi, adattamenti, fissaggi, ancoraggi, saldature; mano di antiruggine, assistenze murarie e piani di lavoro interni
- OPERA: Profilato di lega ferrosa acciaio generico; funzione: carpenteria metallica | travature; impiego: solai | coperture | ossature | rampe | ripiani scale | pensiline | balconi. Incluso: profilati (di qualsiasi tipo, sezione e dimensione), piastre, squadre, tiranti, bulloni, fori, fissaggi. LAVORO: Posa. Incluso: mano di antiruggine, trasporti e sollevamenti. Escluso: oneri per demolizioni, ripristini di opere murarie, opere di sostegno e protezione. SPECIFICHE TECNICHE: acciaio S235/S275/S355, in opera, imbullonata o saldata. COMPONENTI: OP1 OPERA: Profilato di lega ferrosa acciaio generico; funzione: carpenteria metallica | travature; impiego: solai | coperture | ossature | rampe | ripiani scale | pensiline | balconi. Incluso: profilati (di qualsiasi tipo, sezione e dimensione), piastre, squadre, tiranti, bulloni, fori, fissaggi. SPECIFICHE TECNICHE: acciaio S235/S275/S355. RM2 Profilato a caldo di lega ferrosa acciaio S275JR; geometria/forma/aspetto: HE; funzione: carpenteria; altezza [mm] = 80 ÷ 220 LV1 LAVORO: Posa. Incluso: mano di antiruggine, trasporti e sollevamenti. Escluso: oneri per demolizioni, ripristini di opere murarie, opere di sostegno e protezione. SPECIFICHE TECNICHE: in opera, imbullonata o saldata.
- Parapetto di scale, ballatoi, balconi, terrazze e simili; con profilati normali tondi, quadri, piatti, angolari a disegno semplice. Compresa una mano di antiruggine, le assistenze per lo scarico, il deposito, il sollevamento a piè d'opera, la posa da fabbro e muraria, i fissaggi, gli accessori d'uso. (peso medio indicativo 25 kg/m²): - per balconi
- Grigliati a pavimento, anche con eventuali parti apribili, con profilati di ferro normali quadri, tondi, piatti, angolari. Compresa una mano di antiruggine, le assistenze per lo scarico, il deposito, il sollevamento a piè d'opera, la posa da fabbro e muraria, i fissaggi, gli accessori d'uso. (peso medio indicativo 50 kg/m²)
- Sovrapprezzo per zincatura di carpenteria metallica: - a caldo
- OPERA: Griglia carrabile, pannelli di lega ferrosa acciaio zincato. Incluso: ganci fermagrigliato, controtelai, accessori. LAVORO: Posa. Escluso: assistenza muraria. COMPONENTI: OP1 OPERA: Griglia carrabile, pannelli di lega ferrosa acciaio zincato. Incluso: ganci fermagrigliato, controtelai, accessori. RM2 Griglia di lega ferrosa acciaio zincato; geometria/forma/aspetto: bordati | pressato; spessore [mm] = 5. Incluso: piatti portanti SPECIFICHE TECNICHE: grigliato in acciaio zincato a caldo LV1 LAVORO: Posa. Escluso: assistenza muraria.

Campioni di materiali per elementi metallici e di altri materiali accessori che sono prescritti nel presente articolo, saranno presentati alla Direzione Lavori, ai fini dell'accettazione degli stessi. Dovranno inoltre essere conformi alle prescrizioni contenute nel presente documento ed alla normativa UNI, UNI EN di settore.

Le lamiere in alluminio non dovranno presentare sdoppiature né tracce di riparazione.

I profilati in alluminio dovranno presentare per tutta la loro lunghezza sezione costante, superficie regolare, senza scaglie, vaiolature, striature ed ammanchi di materia.

Le lamiere in acciaio dovranno presentare caratteristiche meccaniche a norma di legge; le lamiere in acciaio zincate presenteranno qualità e tolleranze in rapporto agli impieghi.

Gli elementi strutturali in acciaio devono essere progettati per i carichi secondo i metodi della Scienza delle Costruzioni, con adeguato coefficiente di sicurezza. Si dovrà eseguire la verifica di resistenza e la verifica di stabilità per accertare la sicurezza delle singole membrature nei confronti di possibili fenomeni di instabilità.

Le verifiche verranno condotte con riferimento alle sezioni lorde tenendo conto degli eventuali effetti dinamici, ma senza considerare le riduzioni delle tensioni ammissibili connesse ai fenomeni di fatica.

La zincatura per immersione a caldo dovrà ricoprire tutte le superfici dei manufatti, sia in vista che quelle non in vista, secondo la normativa tecnica di settore. La zincatura, se prescritta, verrà effettuata sui materiali già lavorati, mediante immersione in zinco fuso (zincato a caldo); altro tipo di zincatura potrà essere ammesso solo in casi

particolari e comunque su precisa autorizzazione della Direzione Lavori. Lo strato di zinco dovrà presentarsi uniforme ed esente da incrinature, scaglie, scorie ed analoghi difetti. Esso dovrà aderire tenacemente alla superficie del metallo base.

I profili dovranno avere la predisposizione di idonei morsetti metallici, non in vista, per il collegamento equipotenziale.

Nell'esecuzione dei collaudi, l'Appaltatore sarà tenuto a rispettare quanto indicato nel presente articolo e determinare le qualità prestazionali preventive in laboratorio ed in opera.

Le prove di collaudo finale in opera, ove richieste, dovranno essere effettuate indipendentemente dalle prove preliminari e/o dalle attestazioni prodotte.

Il Costruttore è tenuto ad accompagnare ogni fornitura con:

- copia dei certificati di collaudo degli acciai secondo normativa EN di settore;
- dichiarazione che il prodotto è qualificato ai sensi del D.M. 09/01/1996 e NTC 2018, e di aver soddisfatto tutte le relative prescrizioni, riportando gli estremi del marchio e indicando gli estremi dell'ultimo certificato del Laboratorio Ufficiale.

La protezione e la finitura delle superfici dei profilati in alluminio deve essere effettuata mediante ossidazione anodica, con processo a marchio europeo QUALITAL - QUALANOD per l'anodizzazione.

L'ossidazione anodica a ciclo continuo deve avvenire con controlli per qualità e garanzia di durata.

Per le caratteristiche di sicurezza rispetto a fattori elettrici e fisico-meccanici, si dovranno produrre certificazioni di prova e/o effettuare prove secondo:

- per i requisiti di equipotenzialità, norme CEI di settore, ove utile.

Per le caratteristiche di durabilità e manutenibilità si dovranno produrre certificazioni di prova e/o effettuare prove secondo le norme UNI EN di settore (difetti di planarità, prove meccaniche).

5. MODALITA' DI MISURA DELLE OPERE

Le voci riportate nell'Elenco Prezzi Unitari comprendono e compensano tutti gli oneri di carattere generale quali lo scarico, l'accatastamento, la custodia, il trasporto, il sollevamento a piè d'opera dei manufatti; le lavorazioni, il montaggio e la posa da parte del fabbro. Sono esclusi gli oneri di carattere edile connessi ai lavori preparatori e susseguenti al montaggio dei manufatti metallici quali demolizioni, basamenti, formazione di alloggiamenti, ancoraggi, ripristini e simili.

I prezzi dei manufatti in ferro comprendono sempre, altresì, la verniciatura con una mano di antiruggine.

Nell'impiego di carpenteria metallica per travature per solai, coperture, ossature, rampe e ripiani scale, pensiline, balconi e simili, in opera imbullonata o saldata, sono compresi i profilati di qualsiasi tipo, sezione e dimensione, piastre, squadre, tiranti, bulloni, fori, fissaggi; mano di antiruggine; i trasporti ed i sollevamenti; le opere di sostegno e protezione (mentre sono esclusi oneri per demolizioni e ripristini di opere murarie).

Nell'utilizzo della piccola ferramenta per telai, chiusure, sostegni, rinforzi e simili, sono compresi tagli, sfridi, adattamenti, fissaggi, ancoraggi, saldature; nonché mano di antiruggine, assistenze murarie e piani di lavoro.

Tutti i lavori in metallo sono in generale valutati a peso e i relativi prezzi vengono applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio e a spese dell'Appaltatore.

Tutti gli altri manufatti verranno valutati in base alle loro effettive dimensioni o pesi.

Nei prezzi unitari in appalto indicati si ipotizza che i ponteggi esterni, se necessari, siano disponibili. Se i ponteggi esterno devono essere montati appositamente, il relativo costo dovrà essere contabilizzato in aggiunta. Come di consueto, tutti i ponteggi o piani di lavoro interni, trabattelli ecc. necessari per la esecuzione dei lavori e per altezze fino a 4 m, sono compresi nei prezzi.

28. OPERE DA DECORATORE

1. CAMPO DI APPLICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI

Le prescrizioni del presente articolo si applicano a tutti i tipi di pitturazioni previsti nel progetto.

Ove non meglio precisato, si definiscono, in senso esemplificativo ma non limitativo, **pitturazioni e verniciature**: il complesso di lavorazioni e/o trattamenti eseguiti su superfici murarie e similari e/o elementi metallici e/o elementi lignei, comprensivi di ogni componente e lavorazione accessoria utile alla loro esecuzione a regola d'arte ed in rapporto al loro utilizzo.

2. PRESCRIZIONI GENERALI

Tutti i tipi di pitturazioni - verniciature di cui al presente articolo dovranno osservare le caratteristiche prestazionali indicate, nonché le norme UNI di settore e quante altre cogenti.

Nella programmazione degli interventi l'Appaltatore stabilirà l'ordine delle operazioni e di tutti gli interventi correlati con l'esecuzione delle opere di cui al presente articolo.

A tal fine dovranno essere previste e programmate tutte le operazioni e le forniture da effettuarsi su altri sub-sistemi

edilizi di interfaccia come:

- programmare e stabilire l'ordine di esecuzione di interventi impiantistici di ogni tipo affinché non vengano danneggiate le pitturazioni - verniciature;
- programmare e stabilire l'ordine di esecuzione delle pitturazioni - verniciature rispetto ai lavori di montaggio / smontaggio / spostamento di ponteggi o qualsiasi diverso elemento atto alla perfetta realizzazione (in sicurezza) delle opere cui al presente articolo.

Qualora risultassero necessarie demolizioni anche parziali e/o rifacimenti, a causa di danni subiti dalle opere eseguite, questi interventi saranno a cura dell'Appaltatore.

L'Appaltatore è tenuto ad eseguire le pitturazioni - verniciature e tutte le opere e/o lavorazioni accessorie anche in assenza di opere di interfaccia. Si dovrà tenere conto delle loro esigenze e della loro futura messa in opera.

Campioni dei materiali nelle colorazioni previste, dovranno essere presentati alla Direzione Lavori ai fini dell'accettazione degli stessi.

Prima dell'applicazione di pitturazioni - verniciature, l'Appaltatore è tenuto a compilare una scheda di sicurezza per ogni materiale usato, in cui dovranno essere segnalate le seguenti informazioni:

- identificazione del preparato, del Produttore e dell'impiego previsto;
- composizione e/o informazioni sugli ingredienti;
- identificazione pericoli;
- misure di primo soccorso;
- misure antincendio;
- misure in caso di fuoriuscita accidentale del prodotto dai contenitori;
- manipolazione e stoccaggio;
- controllo dell'esposizione e protezione individuale;
- proprietà fisiche e chimiche;
- stabilità e reattività;
- informazioni tossicologiche; informazioni ecologiche; informazioni sul trasporto;
- informazioni sulla regolamentazione in conformità alle direttive CEE 88/379 e CEE 91/155.

Inoltre, l'Appaltatore è tenuto a verificare che la consegna dei prodotti avvenga in contenitori sigillati e chiaramente etichettati. Al momento dell'apertura dei contenitori si verificherà, per accettazione del prodotto, l'assenza di:

- sedimentazioni irreversibili;
- formazioni di pelle;
- gelatinizzazione;
- galleggianti non disperdibili;
- presenza di mucillagine.

Le superfici pitturate dovranno risultare:

- pulite ed esenti da increspature, corrugamenti, macchie e/o sbavature residue, spruzzi;
- omogenee, regolari sulle superfici, nelle connessioni, nei giunti tra materiali diversi, spigoli, negli "scuretti", nelle fughe.

Per le pitturazioni - verniciature sono richiesti i seguenti requisiti:

per quanto concerne *la resistenza*:

- prestazioni di durata e durabilità, senza alterazione delle caratteristiche prestazionali fornite, nei confronti di agenti quali luce, calore, umidità, agenti chimici;

per quanto concerne *la protezione*:

- capacità di protezione del supporto sul quale sono applicate, nei confronti di agenti quali luce, calore, umidità, agenti chimici, adeguata agli ambienti specifici in cui sono previste;

per quanto concerne *la manutenibilità*:

- facilità di pulizia;
- facilità di manutenzione;

per quanto concerne *l'aspetto estetico*:

- planarità e assenza di difetti superficiali visibili;
- gradevolezza della finitura.

3. DESCRIZIONE E LOCALIZZAZIONE DELLE OPERE NEL PROGETTO

Tutte le superfici esterne interessate dal rivestimento a cappotto prevedono, come anticipato, l'utilizzo di rivestimento minerale colorato in massa. Su tali superfici, al fine di garantire una migliore protezione nel tempo delle superfici di facciata, maggiore idrorepellenza e minore capacità di trattenere lo sporco, è prevista l'applicazione aggiuntiva di una tinteggiatura silossanica.

Su tutte le superfici esterne intonacate, non previste rifinite con il cappotto esterno (inclusi muretti in c.a., centrale termica, etc.), è previsto un ciclo di trattamento così costituito:

- preparazione delle superfici mediante raschiatura, spolveratura e pulitura delle vecchie tinte;
- applicazione di primer fissativo silossanico;
- pitturazione traspirante ed idrorepellente da esterni data a più mani a coprire a base di resine silossaniche (come per la protezione aggiuntiva delle superfici a cappotto).

Sui cornicioni in cemento martellinato è prevista un'accurata pulizia delle superfici da depositi, incrostazioni, etc. mediante spazzolatura manuale e, dove necessario, lavaggio con acqua e sostanze specifiche detergenti. Successivamente si dovrà procedere con l'applicazione di pittura elastomerica a base di resine, inerti selezionati, additivi, pigmenti inorganici specifica per la tinteggiatura e protezione degli elementi in calcestruzzo.

Per quanto riguarda le opere in acciaio, dopo le seguenti operazioni preliminari:

- tutti i mancorrenti in tubolare singolo o doppio (previsti accuratamente rimossi e poi ricollocati in opera dopo la realizzazione del sistema a cappotto) e i parapetti delle rampe per disabili devono essere preventivamente trattati mediante carteggiatura;
- tutti i manufatti di nuova realizzazione previsti zincati a caldo (inferriate e carpenteria delle nuove tettoie) devono essere preventivamente trattati con idoneo primer epossipoliammidico;

si dovrà procedere con la verniciatura di finitura a più mani, con smalto a base di resine sintetiche.

Come anticipato, tutte le carpenterie previste in acciaio zincato a caldo dovranno essere a norma UNI EN ISO 1461 e, quando previste verniciate, dovrà intendersi verniciatura "in officina".

In conformità a quanto previsto al capitolo 2.5 del D.M. n. 256 del 23/06/2022, tutti i prodotti vernicianti impiegati dovranno disporre di etichettatura Ecolabel. Si richiamano i contenuti della *Relazione tecnica CAM* (RCAM).

4. MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE OPERE E CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI

Le pitturazioni e le verniciature dovranno essere realizzate con le modalità previste nel presente articolo, nelle relazioni tecniche e negli elaborati grafici, e contenute nelle voci estratte dall'Elenco Prezzi Unitari:

- *Raschiatura, da supporti murari che vengono conservati, compresi piani di lavoro ed assistenze murarie: - generale di vecchie pitture degradate ed esfoliate, rimozione di chiodi, ganci.*
- *Trattamento di superfici, prima di eseguire rasature, stuccature o pitturazioni, compresi piani di lavoro interni ed assistenze murarie. Con applicazione a rullo o pennello di: - emulsione silossanica*
- *OPERA: Strato di pitturazione di resina sintetica silossanica; impiego: superfici esterne. LAVORO: Applicazione due riprese. Incluso: piani di lavoro, assistenze murarie. SPECIFICHE TECNICHE: per superfici già preparate ed isolate. COMPONENTI: OP1 OPERA: Strato di pitturazione di resina sintetica silossanica; impiego: superfici esterne. SPECIFICHE TECNICHE: per superfici già preparate ed isolate. RM2 Pittura di resina sintetica silossanica; impiego: murature esterne; peso specifico [kg/l] = 1,56 SPECIFICHE TECNICHE: resina e dispersione acrilica, idrodiluibile LV1 LAVORO: Applicazione due riprese. Incluso: piani di lavoro, assistenze murarie.*
- *OPERA: Soglia davanzale di roccia naturale generico; impiego: cornici | cornicioni | davanzali | elementi decorativi. Incluso: detergente. LAVORO: Pulizia. SPECIFICHE TECNICHE: pulizia da depositi, incrostazioni, terriccio, guano, con attrezzi meccanici, manuali e lavaggio con acqua e sostanze detergenti. COMPONENTI: OP1 OPERA: Soglia davanzale di roccia naturale generico; impiego: cornici | cornicioni | davanzali | elementi decorativi. Incluso: detergente. SPECIFICHE TECNICHE: pulizia da depositi, incrostazioni, terriccio, guano. RM2 Lastra di roccia naturale generico RM2 Detergente tensioattivo di composto chimico acido minerale; impiego: supporto generico | pietre dure non lucide LV1 LAVORO: Pulizia. SPECIFICHE TECNICHE: con attrezzi meccanici, manuali e lavaggio con acqua e sostanze detergenti.*
- *OPERA: Strato di pitturazione, pittura elastomerica di resina sintetica generico; funzione: finitura; impiego: superfici in calcestruzzo; tipologia di prodotto [-] = C. LAVORO: Applicazione due riprese. Incluso: piani di lavoro, assistenze murarie. COMPONENTI: OP1 OPERA: Strato di pitturazione, pittura elastomerica di resina sintetica generico; funzione: finitura; impiego: superfici in calcestruzzo; tipologia di prodotto [-] = C. RM2 Pittura elastomerica di materiale generico; impiego: superfici in calcestruzzo; peso specifico [kg/l] = 1,4 SPECIFICHE TECNICHE: a base di resina sintetica generico LV1 LAVORO: Applicazione due riprese. Incluso: piani di lavoro, assistenze murarie.*
- *OPERA: Superficie metallica di metallo generico; finitura: verniciati; geometria/forma/aspetto: superfici. LAVORO: Carteggiatura. Escluso: piani di lavoro; assistenze murarie. COMPONENTI: OP1 OPERA: Superficie metallica di metallo generico; finitura: verniciati; geometria/forma/aspetto: superfici. RM2 Solvente di composto chimico generico; funzione: diluente; peso specifico [kg/l] = 1 SPECIFICHE TECNICHE: acqua ragia minerale RM2 Ferramenta carta vetrata di materiale generico; fornitura: in fogli; dimensione (x) [cm] = 28 LV1 LAVORO: Carteggiatura. Escluso: piani di lavoro; assistenze murarie.*
- *OPERA: Strato di verniciatura, primer di resina sintetica epossipoliammidica; funzione: ancorante; impiego: superfici zincate. LAVORO: Applicazione. Incluso: piani di lavoro, assistenze murarie. COMPONENTI: OP1 OPERA: Strato di verniciatura, primer di resina sintetica epossipoliammidica; funzione: ancorante; impiego: superfici zincate. RM2 Primer monocomponente di resina sintetica epossidica (EP); funzione: antiruggine; impiego: superfici zincate LV1 LAVORO: Applicazione. Incluso: piani di lavoro, assistenze murarie.*
- *OPERA: Strato di verniciatura, smalto di resina sintetica generico; finitura: lucido; funzione: finitura; impiego: superfici metalliche. LAVORO: Applicazione due mani. Incluso: piani di lavoro, assistenze murarie. SPECIFICHE TECNICHE: per superfici in ferro già preparate. COMPONENTI: OP1 OPERA: Strato di verniciatura, smalto di resina sintetica generico; finitura: lucido; funzione: finitura; impiego: superfici metalliche. SPECIFICHE TECNICHE: per superfici in ferro già preparate. RM2 Smalto di resina sintetica generico; finitura: lucida; impiego: ferro | legno; peso specifico [kg/l] = 0,95 ÷ 1,1 SPECIFICHE TECNICHE: per esterno e interno LV1 LAVORO: Applicazione due mani. Incluso: piani di lavoro, assistenze murarie.*

Le pitturazioni - verniciature dovranno essere realizzate secondo le modalità appresso specificate, e dovranno conseguire le caratteristiche prestazionali richieste.

Nell'esecuzione del lavoro, dovranno essere rispettate tutte le indicazioni operative e dimensionali prescritte dal presente documento, da norme riferite alla categoria di lavoro in oggetto e/o dalle istruzioni tecniche del prodotto scelto. L'intervento dovrà restare fedele agli obiettivi progettuali originari del progetto.

In particolare, dovranno essere curati:

- la pulizia delle superfici di applicazione;
- la consistenza e la regolarità delle superfici di applicazione;
- l'osservanza delle modalità di applicazione del prodotto in rapporto alle condizioni termoisometriche ambientali del periodo di applicazione.

In generale, nell'esecuzione delle pitturazioni si dovrà provvedere all'applicazione secondo le seguenti disposizioni:

- attendere la perfetta essiccazione degli intonaci;
- la temperatura di applicazione deve essere compresa tra +5°C e +35°C;

- applicare i fissativi ove richiesto specificatamente dal prodotto utilizzato in rapporto alla superficie di applicazione.

Dovranno essere predisposti componenti ed accessori per la protezione degli spigoli, quali bandelle armate, paraspigoli, scuretti a L e/o ad Ω secondo esigenza e per la continuità in caso di supporti di materiali diversi.

I manufatti metallici, se non diversamente disposto, dovranno ricevere una mano di vernice di fondo. L'operazione dovrà essere preceduta da una accurata preparazione delle superfici.

Di norma, nelle strutture bullonate dovranno essere verniciate con una ripresa di pittura di fondo non soltanto le superfici esterne, ma anche tutte le superfici a contatto (ivi comprese le facce dei giunti da effettuare in opera) e le superfici interne; saranno esclusi solo i giunti ad attrito, che dovranno essere accuratamente protetti non appena completo il serraggio definitivo, verniciando a saturazione i bordi dei pezzi di contatto, le rosette, le teste ed i dadi dei bulloni, in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del giunto.

A piè d'opera, e prima ancora di iniziare il montaggio, si dovranno ripristinare tutte le verniciature eventualmente danneggiate dalle operazioni di trasporto; infine, qualora la posizione di alcuni pezzi desse luogo, a montaggio ultimato, al determinarsi di fessure o spazi di difficile accesso per le operazioni di verniciatura e manutenzione, tali fessure o spazi dovranno essere, prima dell'applicazione delle mani di finitura, accuratamente chiusi con materiali sigillanti.

Qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici, e precisamente da raschiature, scrostature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per uguagliare le superfici medesime. Successivamente le dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e, quando trattasi di coloriture o verniciature, nuovamente stuccate, quindi pomiciate e lisciate, previa imprimitura, con modalità e sistemi atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

Ogni tipo di pitturazione - verniciatura dovrà rispondere alle caratteristiche prestazionali di ogni singolo strato.

Al fine di ottenere le caratteristiche prestazionali richieste, si dovranno rispettare tutte le indicazioni del presente articolo e quelle degli articoli correlati alla realizzazione dei vari componenti le pitturazioni; a tal fine si dovranno predisporre le prove ed i collaudi previsti.

Caratteristiche generali

Le pitturazioni - verniciature dovranno essere rispondenti alle caratteristiche prestazionali previste e citate:

- sicurezza, spessore ricoprimento, durabilità, resistenza all'abrasione, aspetto superficiale.

Le pitturazioni - verniciature dovranno essere rispondenti alle caratteristiche prestazionali previste, ed in particolare le superfici dovranno risultare prive di:

- increspature, corrugamenti, macchie.

Tinta all'acqua (idropittura) - Caratteristiche dei prodotti:

Idropittura minerale traspirante a struttura non filmogena esente da solvente

Caratteristiche generali: a base di silicato di potassio (stabilizzato con legante acrilico) e cariche selezionate. Di aspetto opaco. Non sfoglia e permette un'ottima traspirabilità del supporto

Pittura murale opacizzata (smalto all'acqua) - Caratteristiche generali:

buona copertura e dilatazione, ottima adesione, insaponificabile, non ingiallente.

Preverniciature su metallo

I profili dovranno essere preverniciati con polveri termoindurenti a base di resine poliesteri, a 2 strati, in colori tipo RAL, spessore rivestimento non inferiore a 60 microns.

In produzione, con riferimento al processo di verniciatura, dovranno essere pianificati i processi costruttivi al fine di ottenere la qualità richiesta e dovranno essere adottate procedure di qualità.

Verniciature su metallo

Sarà preliminarmente la rimozione degli strati del vecchio sistema protettivo, dove esistente, mediante sabbiatura a secco. Applicazione iniziale di una ripresa di antiruggine, nel caso di ferro. Applicazione finale di due riprese di smalto.

Antiruggine al fosfato di zinco

Caratteristiche generali: Coloritura di base con antiruggine normale a base di resina alchidica e fenolica, veicolato con olio di lino cotto e resine gliceroftaliche come prodotto inibitore della corrosione.

Smalto alchidico

Caratteristiche generali: a base di resine alchidiche e pigmenti di aspetto satinato e ottima resistenza all'esterno.

Si esemplifica nel seguito la valutazione di alcuni cicli tipici di verniciatura di opere in legno ed in metallo, riferendosi a livelli di verniciatura media normale, mentre per livelli di finitura superiore si dovrà tener conto di ulteriori stuccature, abrasature, ecc.. Per le riverniciature, invece, si potranno prevedere ulteriori interventi di preparazione, in relazione allo stato di degrado delle verniciature esistenti:

Verniciatura opere in legno nuove, costituita da: imprimitura con impregnante protettivo turapori antimuffa; stuccatura saltuaria di nodi e difetti e relativa scartavetratura; una mano di fondo sintetico bianco per finiture a smalto, carteggiatura leggera per uniformare la superficie, una mano di vernice sintetica a finire. Compresi piani di lavoro ed assistenze murarie.

Verniciatura trasparente di opere in legno nuove, con adeguata finitura superficiale, costituita da: imprimitura con impregnante trasparente protettivo turapori antimuffa; carteggiatura leggera per uniformare la superficie, una mano

di vernice trasparente poliuretanica, carteggiatura leggera per uniformare la superficie, una mano di vernice trasparente poliuretanica. Compresi piani di lavoro ed assistenze murarie.

Riverniciatura di opere in legno esistenti, in medio stato di conservazione, costituita da: lavaggio sgrassante per eliminare depositi untuosi; stuccatura saltuaria di difetti e relativa scartavetratura; una mano di fondo sintetico bianco per finiture a smalto, carteggiatura leggera per uniformare la superficie, una mano di vernice sintetica a finire. Compresi piani di lavoro ed assistenze murarie.

Verniciatura opere in metallo nuove, costituita da: rimozione di ruggine saltuaria e sporco con scartavetratura protezione con una mano di antiruggine sintetica al fosfato di zinco; carteggiatura leggera per uniformare la superficie, finitura con due mani di smalto a base di resine sintetiche. Compresi piani di lavoro ed assistenze murarie.

Nell'esecuzione dei collaudi, l'Appaltatore sarà tenuto a rispettare quanto indicato nel presente articolo ed a determinare la qualità prestazionale preventiva in laboratorio e in opera.

L'Appaltatore qualora non sia in possesso di certificazioni comprovanti le qualità prestazionali richieste, è tenuto a provvedere alla verifica preventiva in laboratorio.

Le prove di collaudo finale in opera, ove richieste, dovranno essere effettuate indipendentemente dalle prove preliminari e/o dalle attestazioni prodotte.

Per le caratteristiche generali di cui al precedente periodo si dovranno produrre certificazioni di prova e/o eseguire prove secondo norme tecniche di settore UNI EN e ISO (determinazione del potere coprente, valutazione della compatibilità di un prodotto con una superficie da verniciare).

In sede di accettazione del prodotto e di collaudo finale si richiede per le prove di cui ai punti precedenti la consegna e la verifica della documentazione di certificazione delle prove effettuate, redatta secondo le norme precedentemente citate.

Per le caratteristiche di aspetto superficiale si dovranno effettuare verifiche visive.

5. MODALITA' DI MISURA DELLE OPERE

Le voci dell'Elenco Prezzi Unitari delle preparazioni e delle pitturazioni comprendono e compensano la fornitura del materiale di consumo, i prodotti vernicianti, la mano d'opera ed i piani di lavoro per l'esecuzione dei lavori fino a 4,00 m dal pavimento. Oltre tale altezza dovrà essere compensato a parte il nolo di trabattelli o di ponteggi. In tutte le voci sono comunque comprese tutte le attività e le assistenze murarie necessarie per dare le opere finite in ogni loro parte.

PITTURAZIONI MURALI PER INTERNI: le preparazioni, le pitturazioni, i rivestimenti plastici per interni saranno misurati in base ai seguenti criteri:

- a. su tavolati si computeranno le superfici effettive con deduzione di tutti i vuoti e le parti non tinteggiate di superficie maggiore di 1 mq;
- b. su muri d'ambito di spessore maggiore di una testa le superfici saranno calcolate a vuoto per pieno senza detrazione dei singoli vuoti con superfici fino a 4,00 mq a compenso delle superfici degli squarci;
- c. su muri interni di spessore maggiore di una testa trattati su entrambe le parti, non si opererà la detrazione per i singoli vuoti fino a 4,00 mq soltanto dalla parte in cui il vuoto presenta la superficie maggiore, compensandosi, in tal modo, le superfici degli squarci;
- d. su soffitti a volta, la superficie misurata in pianta verrà maggiorata del coefficiente 1,50;
- e. su sotto-rampe, sotto-ripiani, pareti di scale e ascensori, la superficie calcolata con criteri geometrici verrà maggiorata del coefficiente 1,25

PITTURAZIONI MURALI PER ESTERNI: le preparazioni, comprese le sabbiature, le pitturazioni con qualsiasi prodotto verniciante per esterni, saranno misurate per le superfici effettive senza detrazione dei singoli vuoti aventi superficie inferiore a 4,00 mq compensandosi, in tal modo, le superfici degli squarci.

Per la verniciatura degli infissi e simili si osserveranno le norme seguenti:

- per le porte, finestre e simili, si computerà due volte la luce netta dell'infisso, senza detrarre l'eventuale vetrata;
- per ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, sarà computata 1,5 o 2 volte l'intera loro superficie, a seconda del disegno degli elementi;
- per le serrande in lamiera ondulata, sarà computata 2,5 volte la luce netta del vano;
- per le persiane, le tapparelle sarà computata 3 volte e mezza la luce netta del vano;
- per i manufatti di tipo semplice costituiti da tubi, ferri piatti, angolari (archetti, corrimani, transenne e simili) la valutazione sarà effettuata in base allo sviluppo lineare;
- per i radiatori ed elementi radianti, la superficie di ciascun elemento sarà maggiorata 3 volte;
- per le carpenterie in ferro si assumerà lo sviluppo effettivo senza deduzione delle parti combacianti.

Tutte le coloriture o verniciature s'intendono eseguite su ambo le facce e con i rispettivi prezzi di elenco si intende altresì compensata la coloritura o verniciatura di tutti gli accessori.

Le valutazioni sono valide per qualsiasi colore e per l'applicazione sullo stesso elemento di una o più tinte.

Le rese indicate sono quelle dichiarate dai produttori, riferite a supporti con medie caratteristiche di assorbenza, e relative al numero di mani necessarie per dare - in condizioni normali - il lavoro finito a regola d'arte; non possono quindi che essere indicative, e non sono in alcun modo rapportabili alla valutazione dei prezzi.

Nel caso di applicazione di più mani, ogni mano dovrà essere di colore diverso dalle altre, in modo di poter facilmente verificare la stesura di tutte le mani, anche a posteriori; ovviamente la mano finale visibile dovrà essere corrispondente alla tinta prescritta.

Sono specificati, ove opportuno, i materiali per interni ed esterni; mentre l'uso dei materiali per interni è limitato all'interno, i materiali per esterno possono essere utilizzati anche all'interno.

29. SISTEMAZIONI ESTERNE E OPERE IN PIETRA

1. CAMPO DI APPLICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI

Le prescrizioni del presente articolo si applicano a tutti i tipi di nuovi **pavimenti e sistemazioni per esterni** previsti nel progetto.

2. PRESCRIZIONI GENERALI

Tutti i tipi di pavimenti e sistemazioni esterni di cui al presente articolo dovranno osservare le prescrizioni di cui al presente documento e le caratteristiche prestazionali indicate, nonché le norme UNI di settore e quante altre cogenti. Nella programmazione degli interventi verrà stabilito l'ordine delle operazioni e di tutti gli interventi correlati con l'esecuzione delle opere di cui al presente articolo.

Qualora risultassero necessarie demolizioni anche parziali e/o rifacimenti, a causa di danni subiti dalle opere eseguite, essi verranno eseguiti a cura e responsabilità dell'Appaltatore.

L'Appaltatore è tenuto a posare i pavimenti e sistemazioni esterni e tutte le opere accessorie anche in assenza di opere di interfaccia. Tuttavia, egli dovrà tener conto delle loro esigenze e della loro futura messa in opera.

I campioni dovranno essere presentati alla Direzione Lavori, per approvazione, secondo le prescrizioni del presente articolo.

Dovrà essere impedito l'accesso di qualsiasi persona non autorizzata per un periodo determinato dal tipo di pavimento; ove i pavimenti risultassero in tutto e/o in parte danneggiati per: passaggio abusivo di persone non autorizzate, causa esecuzione di opere e lavorazioni varie, anche non strettamente connessi alla posa in opera dei pavimenti, e/o per altre cause, l'Appaltatore sarà individuato come unico responsabile a dovrà attivarsi per i necessari ripristini a sue spese.

Stante alle prescrizioni dettate dalla norma UNI 7999, per i pavimenti sono richiesti i seguenti requisiti.

Per quanto concerne *la sicurezza*:

- capacità di resistere alla propagazione d'incendio, anche in rapporto alla formazione di fumi e gas tossici;
- capacità di garantire condizioni di sicurezza, sia in fase di esercizio sia di posa, in rapporto a fattori elettrici;
- capacità di garantire all'utenza adeguate garanzie prestazionali (finitura superfici esterne) anticaduta, antiscivolo, ecc..

Per quanto concerne *la durabilità*:

- capacità di garantire prestazioni di durata nel tempo, sia in rapporto a fattori meccanici, fisici, chimici, atmosferici che in rapporto al consumo, al tipo e alla frequenza di traffico previsto.

Per quanto concerne *l'isolamento acustico*:

- capacità di attenuare le riverberazioni acustiche, le vibrazioni e rumori residui non attenuati; sono richiesti i requisiti corrispondenti alle normative in campo di benessere acustico per le pavimentazioni carrabili.

Per quanto concerne *la resistenza agli agenti igrotermici*:

- capacità di resistere alle alte e basse temperature ed alle variazioni di umidità, senza subire alterazioni che ne compromettano il funzionamento.

Per quanto concerne *l'igiene*:

- conformità alle esigenze igieniche in rapporto all'uso del locale e facile manutenibilità e pulizia.

Pavimentazioni bituminose

Per ottenere i conglomerati bituminosi si dovranno impiegare come aggregato grosso per manti d'usura materiali ottenuti da frantumazioni di rocce serpentinosi aventi elevata durezza con resistenza minima alla compressione di kg 1250/cm². Per strati non d'usura si potranno usare anche materiali meno pregiati. Saranno ammessi aggregati provenienti dalla frantumazione dei ciottoli e delle ghiaie. Gli aggregati da impiegarsi per manti di usura non dovranno essere idrofili.

Come aggregato fine si dovranno impiegare sabbie sia naturali che provenienti dalla frantumazione delle rocce. In quest'ultimo caso si potranno ammettere anche materiali aventi più del 5% di passante al setaccio 200.

L'additivo dovrà corrispondere ai requisiti di cui alle Norme del CNR per l'accettazione dei pietrischi, pietrischetti, sabbie, additivi per le costruzioni stradali.

Nella preparazione dei conglomerati, la formula effettiva di composizione degli impasti dovrà corrispondere, a seconda dei tipi di conglomerati richiesti di volta in volta, alle prescrizioni di cui sopra e dovrà essere preventivamente comunicata alla Direzione dei Lavori. Per la esecuzione di conglomerati con bitumi solidi si dovrà provvedere al preventivo essiccamento e riscaldamento degli aggregati con un essiccatore a tamburo provvisto di ventilatore, per la aspirazione della polvere. Gli aggregati dovranno essere riscaldati a temperature comprese tra i 120 °C e 160 °C.

Il bitume dovrà essere riscaldato a temperatura compresa tra i 150 °C e i 180 °C. Il riscaldamento deve essere

eseguito in caldaie idonee, atte a scaldare uniformemente tutto il materiale evitando il surriscaldamento locale, utilizzando possibilmente, per lo scambio di calore, liquidi caldi o vapori circolanti in serpentine immerse o a contatto col materiale. Si dovrà evitare di prolungare il riscaldamento per un tempo maggiore di quello strettamente necessario. Il riscaldamento e tutte le operazioni eseguite con materiale riscaldato devono essere condotti in modo da alterare il meno possibile le caratteristiche del legante, la cui penetrazione all'atto della posa in opera non deve risultare comunque diminuita di oltre il 30% rispetto a quella originaria.

Nella composizione delle miscele per ciascun lavoro dovranno essere ammesse variazioni massime dell'1% per quanto riguarda la percentuale di bitume, del 2% per la percentuale di additivo, e del 10% per ciascun assortimento granulometrico stabilito, purché sempre si rimanga nei limiti estremi di composizione e di granulometria fissati per i vari conglomerati.

Per la posa in opera e per il trasporto allo scarico del materiale dovranno essere eseguiti in modo da evitare, di modificare o sporcare la miscela e ogni separazione dei vari componenti. I conglomerati dovranno essere portati sul cantiere di stesa a temperature non inferiori a 110° centigradi, se eseguiti con bitumi solidi.

Conglomerato bituminoso - strato di base

Lo strato di base deve essere composto da inerti di torrente, di fiume, di cava provenienti dalla frantumazione di roccia serpentinoso, con almeno il 25% di frantumato di cava, diametro massimo 31,5 mm, trattati con bitume per impasti a freddo in emulsione cationiche o anioniche a lenta e controllata rottura, con residuo secco compreso tra il 3% e il 3,6% in peso degli inerti, e cilindri mediante rullo compressore statico o vibrante con effetto costipante non inferiore alle 12 tonnellate.

La miscela degli inerti conterrà una percentuale di aggregato grande, ottenuto per frantumazione, non inferiore al 30%.

Le parti di aggregato saranno composte da elementi con buona durezza, superfici ruvide, completamente puliti ed esenti da polveri o materiali organici; non saranno usati aggregati con forma piatta o superfici lisce.

Le ghiaie avranno una perdita di peso (prova Los Angeles), eseguita su campioni di varia grandezza, inferiore al 25%. La sabbia proverrà da materiali di frantumazione e sarà presente nell'impasto in percentuale non inferiore al 30%.

Gli additivi saranno di natura calcarea (cemento, calce idrata, polveri d'asfalto).

Strato di collegamento

Lo strato di collegamento deve essere eseguito in calcestruzzo bituminoso steso in opera con vibrofinitrice a perfetta regola d'arte e compattato, con inerti come strato di base di diametro massimo 20 mm, con emulsione bituminosa, cationica al 65% di bitume a penetrazione 80/100, di ancoraggio, e confezionata con bitume modificato con polimeri sintetici in ragione del 5% del peso del bitume, conformemente alla vigente normativa e alle eventuali indicazioni della Direzione Lavori.

Conglomerati bituminosi - tappeto di usura

Il tappeto di usura in malta bituminosa deve essere eseguito con bitume semisolido a penetrazione 80/100, e aggiunta di polimeri sintetici colorati.

Il pavimento bituminoso normale deve essere composto da miscela di sabbia (85% passante al setaccio da mm 2 e 15% passante al setaccio da mm 4), di bitume ossidato (9% del peso della miscela), di bitume 80/100 (5% del peso della miscela), di filler attivo (14% del peso della miscela).

Prodotti bituminosi

Il calcestruzzo bituminoso per strato di collegamento (binder), l'emulsione bituminosa di ancoraggio, il calcestruzzo bituminoso per strato di usura, saranno di composizione conforme alle Norme Tecniche Città di Torino (C.C. 16/05/1973).

Tutte le caratteristiche del bitume saranno conformi ai requisiti fissati dalle norme CNR.

Per il tappeto di usura di tipo drenante-fonoassorbente, il conglomerato bituminoso dovrà essere a granulometria discontinua, costituito da una miscela di inerti di adeguate caratteristiche fisico-meccaniche (Los Angeles uguale o inferiore a 18, CLA maggiore o uguale a 45) e di forma poliedrica a spigoli vivi, con totale esclusione di elementi lamellari o di natura serpentinoso o calcarea.

Pavimentazioni in masselli autobloccanti

I masselli autobloccanti in cls, compresi i cubetti in composto cementizio vibrocompresso simil porfido, tipo porfidbloc o similare, dovranno garantire caratteristiche nel rispetto delle norme UNI 1338.

Per quanto non espressamente riportato si richiama il *Codice di pratica per la posa in opera di masselli autobloccanti in calcestruzzo*, redatta dall'ASSOBETON Associazione Nazionale Industrie Manufatti Cementizi – Sezione Blocchi e Pavimenti.

3. DESCRIZIONE E LOCALIZZAZIONE DELLE OPERE NEL PROGETTO

L'area esterna riqualificata, come rilevabile dalle tavole grafiche del progetto, comprende le seguenti lavorazioni (da eseguirsi dopo le opere accessorie di taglio delle pavimentazioni esistenti, rimozione delle cordature interferenti, disfacimento delle pavimentazioni e scavo):

- pavimentazioni monolitiche in getto cementizio colorato da 10 cm di spessore, realizzate con calcestruzzo preconfezionato C16/20 fibro-rinforzato, armato con rete elettrosaldata 15x15 cm/5 mm; compreso il trattamento superficiale con indurente composto da estratti di quarzo silice, cemento, ossidi di ferro sintetici e naturali

resistenti ai raggi U.V., la modellazione superficiale con stampi, la sigillatura finale con resina trasparente, la formazione dei giunti, le assistenze murarie; inclusa la posa di profili a "L" zincati a caldo 50x100x7 mm di contenimento del getto nelle porzioni dove la stessa viene mantenuta separata dalle murature del fabbricato per la presenza del cappotto contro-terra (riconducibili alle aree del complesso scolastico con volume riscaldato parzialmente interrato, in corrispondenza dei locali associazioni sotto palestra e di parte del piano a quota -1.80 m della manica sud a due p.f.t.). In questo caso, il cassonetto presenterà la seguente stratigrafia: massiciata di sottofondo in ghiaia grossa e ciottoloni adeguatamente costipata, strato separatore in geo-tessuto non tessuto e sottofondo in calcestruzzo da 10 cm di spessore armato con rete elettrosaldata 15x15 cm/5 mm. Laddove la pavimentazione in cls risulta invece spinottata alle murature di tamponamento contro-terra del fabbricato (cappotto con partenza sopra il piano di campagna in quanto i volumi riscaldati risultano tutti fuori-terra, in corrispondenza di tutte le restanti parti del complesso scolastico, inclusa la zona della casa del custode), il cassonetto presenterà la seguente stratigrafia: massiciata di sottofondo in misto stabilizzato a cemento costipato e strato separatore in geo-tessuto non tessuto;

- delimitazioni esterne in cordoli prefabbricati in cls a superficie liscia, sezione rettangolare 10x25 cm;
- ripristino delle superfici bituminose esistenti in corrispondenza delle aree d'intervento;
- de-impermeabilizzazione delle aree esterne con ampliamento delle superfici a verde in corrispondenza del cortile interno, inclusa ricarica di 15 cm di terreno vegetale costipato e semina di prato, al fine di eliminare il rischio derivante dalle radici affioranti delle piante insistenti l'area.

Si intendono compresi le formazioni di rampe, raccordi, i livellamenti e le sistemazioni in quota dei pozzetti esistenti sull'area di intervento, oltre a tutte le opere minori ed accessorie necessarie alla riconsegna a regola d'arte delle aree esterne. Inoltre, è prevista la posa di nuovi pozzetti a piè di gronda (su tutti i pluviali), il rinnovamento delle griglie in ghisa C250 delle canalette, il potenziamento del sistema di raccolta delle acque meteoriche con alcune nuove caditoie, comprese relative tubazioni calottate con cls per i necessari collegamenti; la predisposizione sul lato nord di n. 2 cavidotti in tubo corrugato diametro 110 mm, con nuovo pozzetto di partenza ed arrivo.

Le operazioni dovranno essere realizzate con le necessarie accortezze, come da indicazioni di progetto e della Direzione Lavori.

Infine, le opere in pietra riguardano:

- la realizzazione di nuovi davanzali in corrispondenza delle finestre, previsti in beola grigia da 3 cm, con bordo smussato e gocciolatoio, compresi necessari elementi di fissaggio;
- la realizzazione di nuova zoccolatura del complesso scolastico, prevista in lastre di beola grigia da 2 cm, altezza media 50 cm, compresi necessari elementi di fissaggio;
- il rifacimento completo del rivestimento lapideo delle scale esterne in muratura, previsto in beola grigia da 3 cm (pedate) e 2 cm (alzate, zoccolini e lastre per pavimentazione pianerottoli);
- il rifacimento della pavimentazione in pietra in corrispondenza dell'ingresso alla scuola, previsto in beola grigia da 4-6 cm posate "a casellario".

La posa delle lastre in pietra per pavimentazioni dovrà avvenire con fugatura cementizia da 8 mm, occlusa fino all'estradosso delle lastre stesse, per consentire maggior resistenza a potenziali infiltrazioni.

Si intendono incluse tutte le lavorazioni necessarie (formazione di gocciolatoio, smusso agli spigoli, levigatura, fiammatura, imbottitura con malta di cemento, elementi di fissaggio ed ancoraggio, etc.), l'assistenza muraria, la sigillatura e quanto disposto dalla Direzione Lavori per la corretta messa in opera delle lastre, nessuna esclusa.

Sulle copertine conservate in pietra e/o cemento decorativo delle scale esterne in muratura è prevista un'accurata pulizia delle superfici da depositi, incrostazioni, etc. mediante spazzolatura manuale e, dove necessario, lavaggio con acqua e sostanze specifiche detergenti.

In conformità a quanto previsto al capitolo 2.5 del D.M. n. 256 del 23/06/2022, tutti i materiali impiegati dovranno disporre dei contenuti minimi in peso di materie riciclate e/o recuperate e/o di sottoprodotti prescritti. Si richiamano i contenuti della *Relazione tecnica CAM* (RCAM).

4. MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE OPERE E CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI

I pavimenti e sistemazioni esterni dovranno essere realizzati con le modalità previste nel presente articolo, nelle relazioni tecniche e negli elaborati grafici, e contenute nelle voci estratte dall'Elenco Prezzi Unitari:

- **OPERA:** Strato di sottofondo, ghiaia grossa/ciottoloni di roccia naturale generico. **LAVORO:** Formazione. **Incluso:** sistemazione e costipazione materiale. **COMPONENTI:** OP1 OPERA: Strato di sottofondo, ghiaia grossa/ciottoloni di roccia naturale generico. RM2 Aggregato pietrischetto di roccia naturale minerale; diametro (Ø) [mm] = 12 ÷ 20 **SPECIFICHE TECNICHE:** da frantumazione di ciottoli o ghiaia LV1 **LAVORO:** Formazione. **Incluso:** sistemazione e costipazione materiale. RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] ≤ 13,5 **SPECIFICHE TECNICHE:** criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere RP2 Rullo compressore; peso [t] ≤ 1,9 **SPECIFICHE TECNICHE:** tandem motorizzato; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere
- **OPERA:** Strato di fondazione stradale, in misto cementato di roccia naturale calcarea/dolomitica; impiego: strada urbana. **LAVORO:** Formazione. **Incluso:** costipamento getto. **SPECIFICHE TECNICHE:** misto cementato costituito da miscela di inerti (dimensione massima [mm] = 30 e peso specifico medio asciutto [Kg/m³] = 1.500), acqua e cemento tipo CEM II/A-L, classe 32.5 nella misura del 5% sul peso degli inerti asciutti; spessore generico. **COMPONENTI:** OP1 OPERA: Strato di fondazione stradale, in misto cementato di roccia naturale calcarea/dolomitica; impiego: strada urbana. **SPECIFICHE TECNICHE:** misto cementato costituito da miscela di inerti (dimensione massima [mm] = 30 e peso specifico medio asciutto [Kg/m³] = 1.500), acqua e cemento tipo CEM II/A-L, classe 32.5 nella misura del 5% sul peso degli inerti asciutti; spessore generico. RM2 Aggregato misto granulare di roccia naturale minerale; geometria/forma/aspetto: sfusa; impiego: riempimenti | rilevati | opere stradali; diametro (Ø) [mm] = 0 ÷ 70; peso specifico medio [kg/m³] = 1400 RM2 Legante idraulici

- di cemento generico; geometria/forma/aspetto: sfuso | tipo normale 32.5N; fornitura: silos RM2 Emulsione di bitume generico; impiego: strade SPECIFICHE TECNICHE: 55% di bitume LV1 LAVORO: Formazione. Incluso: costipamento getto. RP2 Motolivellatrice (grader); potenza [kW] > 50 SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere RP2 Rullo compressore; peso [t] ≤ 9,0 SPECIFICHE TECNICHE: monotamburo; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere RP2 Autobetoniera; portata [m³] ≤ 12,0 SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere
- OPERA: Strato di drenaggio di plastica polipropilene (PP); funzione: strato di separazione | filtro | rinforzo; impiego: terreno. LAVORO: Posa. Incluso: tagli, sfridi e sormonti sia longitudinali che trasversali, operazioni e forniture necessarie per dare l'opera compiuta in ogni sua parte. Escluso: ponteggi perimetrali di facciata; formazione di tutti i piani di lavoro, di qualsiasi tipo, fino alla altezza di 4,00 m. SPECIFICHE TECNICHE: posato a secco su sottofondo previamente livellato e compattato. COMPONENTI: OP1 OPERA: Strato di drenaggio di plastica polipropilene (PP); funzione: strato di separazione | filtro | rinforzo; impiego: terreno. RM2 Geotessile non tessuto di plastica polipropilene (PP); geometria/forma/aspetto: a filo continuo; funzione: separazione | filtro | rinforzo; impiego: terreno; peso [g/m²] = 350 SPECIFICHE TECNICHE: termolegato LV1 LAVORO: Posa. Incluso: tagli, sfridi e sormonti sia longitudinali che trasversali, operazioni e forniture necessarie per dare l'opera compiuta in ogni sua parte. Escluso: ponteggi perimetrali di facciata; formazione di tutti i piani di lavoro, di qualsiasi tipo, fino alla altezza di 4,00 m. SPECIFICHE TECNICHE: posato a secco su sottofondo previamente livellato e compattato.
 - Sottofondazioni realizzate mediante getto di calcestruzzo preconfezionato a prestazione garantita, diametro max degli aggregati 32 mm, consistenza S4, classe di resistenza: - C16/20
 - OPERA: Armatura, rete elettrosaldata di lega ferrosa acciaio B450A; impiego: strutture in cemento armato. LAVORO: Posa. Incluso: sormonti, tagli, sfridi, legature. SPECIFICHE TECNICHE: prodotto con sistemi di controllo di produzione in stabilimento di cui al D.M.17/01/2018. COMPONENTI: OP1 OPERA: Armatura, rete elettrosaldata di lega ferrosa acciaio B450A; impiego: strutture in cemento armato. SPECIFICHE TECNICHE: prodotto con sistemi di controllo di produzione in stabilimento di cui al D.M.17/01/2018. RM2 Rete elettrosaldata di lega ferrosa acciaio B450A; finitura: nervata; funzione: strutturale; impiego: armature LV1 LAVORO: Posa. Incluso: sormonti, tagli, sfridi, legature.
 - Profilato di lega ferrosa acciaio dolce; geometria/forma/aspetto: corrente commerciale; funzione: carpenteria
 - Sovrapprezzo per zincatura di carpenteria metallica: - a caldo
 - Operaio edile di livello 2°; qualifica: qualificato
 - OPERA: Strato di pavimentazione, monolitica di conglomerato cementizio; finitura: trattata | decorata. LAVORO: Getto. Incluso: trattamento superficiale, modellazione superficiale con stampi, sigillatura finale, formazione dei giunti, assistenze murarie. COMPONENTI: OP1 OPERA: Strato di pavimentazione, monolitica di conglomerato cementizio; finitura: trattata | decorata. RM2 Impasto preconfezionato di cemento generico; geometria/forma/aspetto: sfuso; funzione: non strutturale; impiego: conglomerato cementizio; classe di consistenza [classe] = S3 | classe di resistenza [classe] = C16/20 RM2 Rete elettrosaldata di lega ferrosa acciaio B450A; finitura: nervata; funzione: strutturale; impiego: armature RM2 Indurente consolidante di composto chimico sali minerali; impiego: massetti | intonaci SPECIFICHE TECNICHE: in soluzione acquosa; massetti ed intonaci cementizi bruciati, magri, molto spolveranti o non sufficientemente resistenti LV1 LAVORO: Getto. Incluso: trattamento superficiale, modellazione superficiale con stampi, sigillatura finale, formazione dei giunti, assistenze murarie. RP2 Betoniera a bicchiere; capacità [m³] ≤ 0,50 SPECIFICHE TECNICHE: ad azionamento elettrico; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere
 - OPERA: Cordonata di conglomerato cementizio vibrocompressore; finitura: liscia; sezione [cm] = 6 ÷ 10 | altezza [cm] = 25. LAVORO: Posa. Incluso: scarico; movimentazione; scavo; fondazione; rinfranco calcestruzzo; adattamenti; pulizia; carico/scarico macerie a discarica e/o stoccaggio. SPECIFICHE TECNICHE: Dosaggio calcestruzzo C12/15 [m³/m] ≥ 0,02. COMPONENTI: OP1 OPERA: Cordonata di conglomerato cementizio vibrocompressore; finitura: liscia; sezione [cm] = 6 ÷ 10 | altezza [cm] = 25. SPECIFICHE TECNICHE: Dosaggio calcestruzzo C12/15 [m³/m] ≥ 0,02. RM2 Cordolo rettilineo di conglomerato cementizio vibrocompressore; finitura: liscia; dimensione sezione (x) [cm] = 6 ÷ 10 | dimensione sezione (y) [cm] = 25 RM2 Premiscelato di materiale generico PO2 PRODOTTO SEMILAVORATO: Impasto in opera di conglomerato cementizio; resistenza meccanica [classe] = C12/15. LAVORO: Formazione con mezzo meccanico. LV1 LAVORO: Posa. Incluso: scarico; movimentazione; scavo; fondazione; rinfranco calcestruzzo; adattamenti; pulizia; carico/scarico macerie a discarica e/o stoccaggio. RP2 Mini escavatore cingolato; potenza [kW] ≤ 29; peso [t] ≤ 5 SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] ≤ 5,0 SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere
 - Taglio di superfici piane in conglomerato bituminoso per formazione di giunti, tagli, cavidotti e simili, eseguito con macchine tagliagiunti a motore elettrico o diesel. Per profondità di taglio: - da 0 (zero) a 100 mm
 - OPERA: Strato di usura stradale di conglomerato bituminoso; impiego: sede stradale. LAVORO: Scarifica. Incluso: pulizia; movimentazione; carico e trasporto macerie a discarica e/o a stoccaggio. SPECIFICHE TECNICHE: con fresatura a freddo; per spessore [cm] ≤ 6. COMPONENTI: OP1 OPERA: Strato di usura stradale di conglomerato bituminoso; impiego: sede stradale. RM2 Impasto preconfezionato di bitume generico; impiego: opere stradali | conglomerato bituminoso; resistenza alla frammentazione (LA) [%] ≤ 25 SPECIFICHE TECNICHE: compreso fino ad un massimo di 30% di fresato rigenerato con attivanti chimici funzionali (rigeneranti); dosaggio minimo di bitume generico totale del 3,8% su miscela con l'aggiunta di additivo attivante l'adesione ("dopes" di adesività); con percentuale dei vuoti in opera compreso tra il 3% e 6% LV1 LAVORO: Scarifica. Incluso: pulizia; movimentazione; carico e trasporto macerie a discarica e/o a stoccaggio. SPECIFICHE TECNICHE: con fresatura a freddo; per spessore [cm] ≤ 6. RP2 Fresatrice; larghezza di fresatura [m] = 2 SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere RP2 Spazzatrice SPECIFICHE TECNICHE: capacità contenitore rifiuti [m³] = 3, resa [m³/h] = 87000; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] ≤ 5,0 SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere
 - OPERA: Strato di usura stradale di conglomerato bituminoso; impiego: opere stradali; spessore medio [mm] = 30; aderenza superficiale BPN [-] ≥ 62. LAVORO: Posa. Incluso: pulizia sede; stesa mediante finitrice meccanica; costipazione a mezzo di rulli. SPECIFICHE TECNICHE: dosaggio emulsione bituminosa [kg/m²] = 0,60 ÷ 0,80. COMPONENTI: OP1 OPERA: Strato di usura stradale di conglomerato bituminoso; impiego: opere stradali; spessore medio [mm] = 30; aderenza superficiale BPN [-] ≥ 62. SPECIFICHE TECNICHE: dosaggio emulsione bituminosa [kg/m²] = 0,60 ÷ 0,80. RM2 Impasto preconfezionato di bitume generico; impiego: opere stradali | conglomerato bituminoso; resistenza alla frammentazione (LA) [%] ≤ 20 | resistenza alla levigazione (PSV) [-] ≥ 44 | valore di aderenza superficiale (BPN) [-] ≥ 55 SPECIFICHE TECNICHE: per strato di usura; dosaggio minimo di bitume generico totale del 4,80% su miscela; dosaggio additivo attivante l'adesione (dopes); con percentuale dei vuoti in opera compreso tra il 3% e 6%. RM2 Emulsione di bitume generico; impiego: strade SPECIFICHE TECNICHE: 55% di bitume LV1 LAVORO: Posa. Incluso: pulizia sede; stesa mediante finitrice meccanica; costipazione a mezzo di rulli. RP2 Vibrofinitrice SPECIFICHE TECNICHE: gommata; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere RP2 Rullo compressore; peso [t] ≤ 7,0 SPECIFICHE TECNICHE: monotamburo; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere RP2 Spazzatrice SPECIFICHE TECNICHE: capacità contenitore rifiuti [m³] = 3, resa [m³/h] = 87000; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere
 - Oneri per conferimento di asfalto fresato (CER 17 03 02), presso: - impianti di recupero di rifiuti autorizzati
 - Fornitura e stesa di terreno vegetale per formazione aiuole verde e per rivestimento scarpate in trincea, proveniente sia da depositi di proprietà dell'amministrazione che direttamente fornito dall'impresa da qualsiasi distanza, pronto per la stesa anche in scarpata. Il terreno vegetale potrà provenire dagli scavi di scoticamento, qualora non sia stato possibile il diretto trasferimento dallo scavo al sito di collocazione definitiva: - terreno vegetale fornito dall'impresa

- Semina e rullatura di miscuglio di semi per tappeto erboso e prato fiorito, eseguita a mano o con mezzo meccanico, escluso il seme.
- Miscuglio semente di vegetale generico; funzione: formazione tappeto erboso; impiego: terreno SPECIFICHE TECNICHE: composto da Poa trivialis 25 %, Lolium perenne 10%, Poa pratensis 15%, Festuca in varietà 35 %, Agrostis tenuis 15 %
- OPERA: Soglia davanzale di roccia naturale beola grigia; impiego: finestre | porte finestre. Incluso: malta/collanti; gocciolatoio; listelli in PVC per formazione vaschetta. LAVORO: Posa. Incluso: assistenze murarie; pulizia finale. Escluso: protezione in corso lavori. COMPONENTI: OP1 OPERA: Soglia davanzale di roccia naturale beola grigia; impiego: finestre | porte finestre. Incluso: malta/collanti; gocciolatoio; listelli in PVC per formazione vaschetta. RM2 Lastra di roccia naturale beola; finitura: levigatura media; spessore ogni [cm] = 2 SPECIFICHE TECNICHE: grigia e ghiandonata, faccia vista a levigatura media, altra faccia grezza di sega, coste fresate a giunto RM2 Lastra di roccia naturale beola; finitura: levigatura media; spessore ogni [cm] = 1. Sovrapprezzo SPECIFICHE TECNICHE: grigia e ghiandonata, faccia vista a levigatura media, altra faccia grezza di sega, coste fresate a giunto RM2 Lastra di roccia naturale granito generico; geometria/forma/aspetto: costa vista levigata. Sovrapprezzo SPECIFICHE TECNICHE: sovrapprezzo rispetto alle coste rifilate a giunto RM2 Lastra di roccia naturale granito generico; impiego: davanzali | soglie. Sovrapprezzo SPECIFICHE TECNICHE: battuta con listelli in pvc incastrati RM2 Lastra di roccia naturale granito generico; finitura: lisciata di mola; geometria/forma/aspetto: scuretto | gocciolatoio | ribasso passante; dimensione (x) [cm] = 1 | dimensione (y) [cm] = 1. Sovrapprezzo PO2 PRODOTTO SEMILAVORATO: Malta, bastarda in cemento generico. LAVORO: Formazione, con mezzo meccanico. SPECIFICHE TECNICHE: confezionata in betoniera; dosaggio per m³: cemento [kg] = 100 | calce eminentemente idraulica [kg] = 350. LV1 LAVORO: Posa. Incluso: assistenze murarie; pulizia finale. Escluso: protezione in corso lavori.
- Fornitura e posa pedate e frontali di gradini, fino a cm. 36 di larghezza, spessore cm 3, con teste a muro, piano levigato, costa vista lucidata. Compresa la malta di legante idraulico o idonei collanti, le assistenze murarie, la protezione in corso lavori, la pulizia finale e quanto altro necessario per dare l'opera finita in ogni sua parte. Nei materiali: - Beola grigia
- Fornitura e posa alzate di gradini, fino a cm. 17 di altezza, spessore cm 2, con teste a muro, piano visto lucidato. Compresa la malta di legante idraulico o idonei collanti, le assistenze murarie, la protezione in corso lavori, la pulizia finale e quanto altro necessario per dare l'opera finita in ogni sua parte. Nei materiali: - Beola grigia
- Fornitura e posa zoccolino piano a gradoni in elementi in altezza da 16 ÷ 19 cm e lunghezza 40 ÷ 48 cm, piano e costa vista lucidata. Compresa la malta di legante idraulico o idonei collanti, le assistenze murarie, la protezione in corso lavori, la pulizia finale e quanto altro necessario per dare l'opera finita in ogni sua parte. Nei materiali: - Beola grigia
- Fornitura e posa zoccolino di altezza cm 10 ÷ 12 cm e spessore 2 cm, piano e costa vista lucidata, posato con malta o collante, compresa ogni assistenza muraria, dato perfettamente finito e pulito, nei materiali: - Beola grigia
- Fornitura e posa in opera di pavimento in lastre di marmo o pietra naturale, spessore minimo cm 2, dimensioni commerciali, piano levigato, posato con malta o idoneo collante, compresa ogni assistenza muraria, lucidato in opera e dato perfettamente finito e pulito, nei materiali: - Beola grigia
- OPERA: Strato di rivestimento, lastre a casellario di roccia naturale beola grigia; finitura: lucidata | bocciardata | fiammata; impiego: zocolature esterne | pareti verticali esterne; Spessore medio [cm] = 2. Incluso: graffe di ancoraggio; malta di cemento o idonei collanti. LAVORO: Applicazione. Incluso: sigillatura dei giunti; assistenze murarie. Escluso: ponteggi esterni; piani di lavoro. COMPONENTI: OP1 OPERA: Strato di rivestimento, lastre a casellario di roccia naturale beola grigia; finitura: lucidata | bocciardata | fiammata; impiego: zocolature esterne | pareti verticali esterne; Spessore medio [cm] = 2. Incluso: graffe di ancoraggio; malta di cemento o idonei collanti. RM2 Lastra di roccia naturale beola; finitura: levigatura media; spessore ogni [cm] = 2 SPECIFICHE TECNICHE: grigia e ghiandonata, faccia vista a levigatura media, altra faccia grezza di sega, coste fresate a giunto RM2 Lastra di roccia naturale marmo generico; finitura: lucidata; geometria/forma/aspetto: superficie levigata. Sovrapprezzo SPECIFICHE TECNICHE: lucidatura a piombo, pietra tenera RM2 Lastra di roccia naturale marmo generico; finitura: bocciardata. Sovrapprezzo SPECIFICHE TECNICHE: o pietra tenera RM2 Additivo sintetico di materiale generico; geometria/forma/aspetto: liquido | in soluzione acquosa; funzione: superfluidificante; impiego: conglomerati cementizi SPECIFICHE TECNICHE: a base di bitume polimero generico | riduce l'acqua d'impasto | aumenta la fluidità e la resistenza meccanica PO2 PRODOTTO SEMILAVORATO: Malta, idrofugata in cemento generico. LAVORO: Formazione, con mezzo meccanico. SPECIFICHE TECNICHE: confezionata in betoniera; dosaggio per m³: cemento [kg] = 400. LV1 LAVORO: Applicazione. Incluso: sigillatura dei giunti; assistenze murarie. Escluso: ponteggi esterni; piani di lavoro.
- OPERA: Soglia davanzale di roccia naturale generico; impiego: cornici | cornicioni | davanzali | elementi decorativi. Incluso: detergente. LAVORO: Pulizia. SPECIFICHE TECNICHE: pulizia da depositi, incrostazioni, terriccio, guano, con attrezzi meccanici, manuali e lavaggio con acqua e sostanze detergenti. COMPONENTI: OP1 OPERA: Soglia davanzale di roccia naturale generico; impiego: cornici | cornicioni | davanzali | elementi decorativi. Incluso: detergente. SPECIFICHE TECNICHE: pulizia da depositi, incrostazioni, terriccio, guano. RM2 Lastra di roccia naturale generico RM2 Detergente tensioattivo di composto chimico acido minerale; impiego: supporto generico | pietre dure non lucide LV1 LAVORO: Pulizia. SPECIFICHE TECNICHE: con attrezzi meccanici, manuali e lavaggio con acqua e sostanze detergenti.
- OPERA: Strato di pavimentazione, lastre a spacco di roccia naturale beola; finitura: grigia; geometria/forma/aspetto: rettangolare | a spacco naturale; impiego: esterno. Incluso: malta di allettamento. LAVORO: Posa a disegno. Incluso: sigillatura dei giunti, pulizia finale, assistenze murarie. Escluso: formazione del sottofondo. SPECIFICHE TECNICHE: beola di cava, coste rifilate di fresa. COMPONENTI: OP1 OPERA: Strato di pavimentazione, lastre a spacco di roccia naturale beola; finitura: grigia; geometria/forma/aspetto: rettangolare | a spacco naturale; impiego: esterno. Incluso: malta di allettamento. SPECIFICHE TECNICHE: beola di cava, coste rifilate di fresa. RM2 Lastra di roccia naturale beola; finitura: colore grigio; geometria/forma/aspetto: rettangolare; impiego: pavimenti esterni; dimensione (x) [cm] = 70 | dimensione (y) [cm] = 35 | spessore [cm] = 4 ÷ 6 SPECIFICHE TECNICHE: a spacco naturale, di cava, coste lavorate a mano o rifilate di fresa PO2 PRODOTTO SEMILAVORATO: Malta in cemento generico. LAVORO: Formazione in con mezzo meccanico. SPECIFICHE TECNICHE: confezionata in betoniera; 300 kg di cemento per m³. LV1 LAVORO: Posa a disegno. Incluso: sigillatura dei giunti, pulizia finale, assistenze murarie. Escluso: formazione del sottofondo.
- OPERA: Chiusino di materiale generico; superfici [m²] ≤ 0,25. LAVORO: Posa. Incluso: rimozione telaio; formazione piano di posa; posa telaio e coperchio; sigillature perimetrali con malta per ripristini strutturali; carico e trasporto macerie ad impianti di stoccaggio/recupero. Escluso: sbarramenti e segnaletica. SPECIFICHE TECNICHE: Malta per ripristini strutturali fibrorinforzata, reoplastica, tixotropica e antiritiro. COMPONENTI: OP1 OPERA: Chiusino di materiale generico; superfici [m²] ≤ 0,25. SPECIFICHE TECNICHE: Malta per ripristini strutturali fibrorinforzata, reoplastica, tixotropica e antiritiro. RM2 Premiscelato di cemento speciale; funzione: ripristino del calcestruzzo; impiego: calcestruzzo; fornitura: in sacchi; massa volumica [kg/m³] = 2200 SPECIFICHE TECNICHE: con caratteristiche strutturali, fibre metalliche pari a 15 kg/m³ LV1 LAVORO: Posa. Incluso: rimozione telaio; formazione piano di posa; posa telaio e coperchio; sigillature perimetrali con malta per ripristini strutturali; carico e trasporto macerie ad impianti di stoccaggio/recupero. Escluso: sbarramenti e segnaletica. RT2 Gruppo elettrogeno; potenza [kVA] ≤ 35 SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: giorno di presenza in cantiere RT2 Gruppo elettrogeno; potenza [kVA] ≤ 35 SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: giorno di presenza in cantiere RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] ≤ 21,0 SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere RP2 Martello elettrico; potenza [kW] ≤ 1,5 | pressione acustica [dB(A)] = 100; peso [kg] ≤ 15 SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere RP2 Sega diamantata; impiego: taglio calcestruzzo; incluso: disco diamantato SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere
- Fornitura e posa in opera di chiusino rettangolare in ghisa sferoidale, da carreggiata a traffico intenso, classe D 400, a norme UNI EN 124, con telaio rettangolare non inferiore a 84x64 cm, luce netta non inferiore a 700x500 mm, peso non inferiore a 73 kg, altezza totale non inferiore a 100 mm, non ventilato, con coperchio e guarnizione in elastomero antiodore e antirumore. Compresa la movimentazione, la

formazione del piano di posa con idonea malta anche a presa rapida, la posa del telaio e del relativo coperchio, gli sbarramenti, la segnaletica, e qualsiasi altra attività necessaria per il completamento dell'opera.

- Fornitura e posa in opera di pozzetto prefabbricato in calcestruzzo della dimensione interna di cm 30x30, completo di chiusino o soletina in calcestruzzo, compreso scavo e rinterro, la formazione del fondo di appoggio, le sigillature e qualsiasi altra operazione necessaria per dare l'opera finita, con le seguenti caratteristiche: - pozzetto con fondo più un anello di prolunga e chiusino, altezza cm 73 circa
- Fornitura e posa in opera di pozzetto prefabbricato in calcestruzzo della dimensione interna di cm 45x45, completo di chiusino o soletina in calcestruzzo, compreso scavo e rinterro, la formazione del fondo di appoggio, le sigillature e qualsiasi altra operazione necessaria per dare l'opera finita, con le seguenti caratteristiche: - pozzetto con fondo più un anello da cm 50 di prolunga e chiusino, altezza cm 105 circa
- OPERA: Tubazione di scarico, giunti a bicchiere e anello elastomerico di plastica polivinilcloruro non plastificato (PVC-U); finitura: colore rosso mattone; funzione: scarico; diametro esterno [mm] = 125 | spessore [mm] = 3,2. LAVORO: Posa. Incluso: oneri di fissaggio. Escluso: scavo; piano di appoggio; rinfilanco; riempimento. SPECIFICHE TECNICHE: temperatura massima permanente 40°. COMPONENTI: OP1 OPERA: Tubazione di scarico, giunti a bicchiere e anello elastomerico di plastica polivinilcloruro non plastificato (PVC-U); finitura: colore rosso mattone; funzione: scarico; diametro esterno [mm] = 125 | spessore [mm] = 3,2. SPECIFICHE TECNICHE: temperatura massima permanente 40°. RM2 Tubo a bicchiere - anello elastomerico di plastica polivinilcloruro non plastificato (PVC-U); finitura: colore rosso mattone; geometria/forma/aspetto: compatti/strutturati; funzione: scarico acque; impiego: condotte di scarico interrate; diametro esterno [mm] = 125 | spessore [mm] = 3,2; temperatura massima permanente [°C] = 40 | classe di rigidità [kN/m²] = SN4 RM2 Sistema di fissaggio di materiale generico; impiego: tubo in PVC-U diametro esterno [mm] = 125; spessore [mm] = 3,2 LV1 LAVORO: Posa. Incluso: oneri di fissaggio. Escluso: scavo; piano di appoggio; rinfilanco; riempimento. RP2 Escavatore cingolato; potenza [kW] ≤ 120; peso [t] ≤ 20 SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere
- OPERA: Tubazione di scarico, giunti a bicchiere e anello elastomerico di plastica polivinilcloruro non plastificato (PVC-U); finitura: colore rosso mattone; funzione: scarico; diametro esterno [mm] = 160 | spessore [mm] = 4. LAVORO: Posa. Incluso: oneri di fissaggio. Escluso: scavo; piano di appoggio; rinfilanco; riempimento. SPECIFICHE TECNICHE: temperatura massima permanente 40°. COMPONENTI: OP1 OPERA: Tubazione di scarico, giunti a bicchiere e anello elastomerico di plastica polivinilcloruro non plastificato (PVC-U); finitura: colore rosso mattone; funzione: scarico; diametro esterno [mm] = 160 | spessore [mm] = 4. SPECIFICHE TECNICHE: temperatura massima permanente 40°. RM2 Tubo a bicchiere - anello elastomerico di plastica polivinilcloruro non plastificato (PVC-U); finitura: colore rosso mattone; geometria/forma/aspetto: compatti/strutturati; funzione: scarico acque; impiego: condotte di scarico interrate; diametro esterno [mm] = 160 | spessore [mm] = 4; temperatura massima permanente [°C] = 40 | classe di rigidità [kN/m²] = SN4 RM2 Sistema di fissaggio di materiale generico; impiego: tubo in PVC-U diametro esterno [mm] = 160; spessore [mm] = 4,0 LV1 LAVORO: Posa. Incluso: oneri di fissaggio. Escluso: scavo; piano di appoggio; rinfilanco; riempimento. RP2 Escavatore cingolato; potenza [kW] ≤ 120; peso [t] ≤ 20 SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere
- Riempimento fondo scavo e rinfilanco tubazioni realizzato con calcestruzzo, composto da miscele cementizie autolivellanti con aggiunta di additivi schiumogeni, con R'CK = 1 -2 N/mm²; eseguito: - in trincea
- Operaio edile di livello 3°; qualifica: specializzato
- OPERA: Griglia carrabile di lega ferrosa ghisa sferoidale; impiego: canalette. Escluso: telaio. LAVORO: Posa. Incluso: movimentazione materiale in cantiere; posa sul telaio già predisposto. Escluso: sbarramenti e segnaletica. COMPONENTI: OP1 OPERA: Griglia carrabile di lega ferrosa ghisa sferoidale; impiego: canalette. Escluso: telaio. RM2 Griglia di lega ferrosa ghisa sferoidale; impiego: canalette; lunghezza [mm] = 750 | larghezza [mm] = 200 | spessore [mm] = 30 | luce [mm] = 150; carico di rottura [classe] = C250. Incluso: telaio SPECIFICHE TECNICHE: telaio in acciaio saldato; bloccaggio elementi a mezzo di barra elastica RM2 Premiscelato di cemento generico; funzione: fissaggio; impiego: zanche | chiusini | infissi | inferriate; densità [kg/m³] = 2000 SPECIFICHE TECNICHE: a presa rapida, utilizzabile su tutti i supporti resistenti LV1 LAVORO: Posa. Incluso: movimentazione materiale in cantiere; posa sul telaio già predisposto. Escluso: sbarramenti e segnaletica.
- Fornitura e posa in opera di quanto occorrente per la formazione di cavidotto in pavimentazione bituminosa, profondità di scavo 90 cm, protezione con manufatto in calcestruzzo RBK 15N/mm², costituito da n. 2 tubi corrugati flessibili in PEAD diametro 110 mm; reinterro con misto stabilizzato a cemento a dosaggio 50 Kg/mc. Con la sola esclusione del rifacimento dello strato bituminoso di finitura. Ogni onere e magistero incluso

Nel caso di *pavimentazioni e rivestimenti in lastre di pietra*, le lastre dovranno presentare la forma e le dimensioni di progetto, ed essere lavorate a norma delle prescrizioni che verranno impartite dalla Direzione dei Lavori all'atto della esecuzione, nei seguenti modi:

- a) a grana grossa;
- b) a grana ordinaria;
- c) a grana mezzo fina;
- d) a grana fina.

Per pietra da taglio a grana grossa s'intenderà quella lavorata semplicemente con la grossa punta senza fare uso della martellina per lavorare le facce viste, né dello scalpello per ricavarne gli spigoli retti. Verrà considerata come pietra da taglio a grana ordinaria quella le cui facce viste saranno lavorate con la martellina a denti larghi. La pietra da taglio si intenderà infine lavorata a grana mezzo fina ed a grana fina, secondo che le facce predette saranno lavorate con la martellina e denti mezzani o a denti finissimi.

In tutte le lavorazioni, esclusa quella a grana grossa, le facce esterne di ciascun concio della pietra da taglio dovranno avere gli spigoli vivi e ben cesellati per modo che le connessioni tra concio e concio non eccedono la larghezza di 5 mm per la pietra a grana ordinaria e di 3 mm per le altre.

Prima di cominciare i lavori, qualora l'Amministrazione non abbia già provveduto in proposito ed in precedenza dell'appalto, l'Appaltatore dovrà preparare a sue spese i campioni dei vari generi di lavorazione della pietra da taglio e sottoporli per l'approvazione alla Direzione dei Lavori, alla quale esclusivamente spetterà giudicare se essi corrispondono alle prescrizioni.

Qualunque sia il genere di lavorazione delle facce viste, i letti di posa e le facce di combaciamento dovranno esser ridotti a perfetto piano e lavorati a grana fina. Non saranno tollerate né smussature agli spigoli, né cavità nelle facce né masticature o rattoppi. La pietra da taglio che presentasse tali difetti verrà rifiutata e l'Appaltatore sarà in obbligo di farne l'immediata surrogazione, sia al momento della posa in opera, sia dopo e sino al collaudo.

Le pietre ed i marmi per soglie, rivestimenti, ecc., dello spessore prescritto, saranno pezzo per pezzo della forma e delle dimensioni necessarie per dare le opere rifinite a regola d'arte, comprendendovi quel margine sufficiente per coordinare ed ultimare con esattezza le facce all'atto del collocamento in opera. Le superfici dovranno essere

lavorate e rifinite o come sarà richiesto e le giunture perfette.

Le modanature, corniciature, gocciolatoi od altro ed ogni altra lavorazione dovrà rispondere esattamente alle disposizioni che darà la Direzione dei Lavori.

Tanto nel caso in cui la fornitura di manufatti gli sia affidata direttamente, quanto nel caso in cui venga incaricato della sola posa in opera, l'Appaltatore dovrà avere la massima cura per evitare, durante le varie operazioni di scarico, trasporto e collocamento in sito e sino a collaudo, rotture, scheggiature, graffi, danni alle lucidature, ecc. Egli, pertanto, dovrà provvedere a sue spese alle opportune protezioni, con materiale idoneo, di spigoli, cornici, colonne, scalini, pavimenti, ecc. restando egli obbligato a riparare a sue spese ogni danno riscontrato, come a risarcirne il valore quando, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, la riparazione non fosse possibile.

Per ancorare i diversi pezzi di marmo o pietra, si adopereranno grappe, perni e staffe, in ferro zincato o stagnato, od anche in ottone o rame, di tipo e dimensioni adatti allo scopo ed agli sforzi cui saranno assoggettati, e di gradimento della Direzione Lavori. Tali ancoraggi saranno fissati saldamente ai marmi o pietre entro apposite incassature di forma adatta, preferibilmente a mezzo di piombo fuso e battuto a mazzuolo, e murati nelle murature di sostegno con malta cementizia.

I vuoti che risulteranno tra i rivestimenti in pietra o marmo e le retrostanti murature dovranno essere diligentemente riempiti con malta idraulica fina o mezzana, sufficientemente fluida e debitamente scagliata, in modo che non rimangano vuoti di alcuna entità. La stessa malta sarà impiegata per l'allettamento delle lastre in piano per pavimenti, ecc.

E' vietato l'impiego di agglomerato cementizio a rapida presa, tanto per la posa che per il fissaggio provvisorio dei pezzi, come pure è vietato l'impiego della malta cementizia per l'allettamento dei marmi.

L'Appaltatore dovrà usare speciali cure ed opportuni accorgimenti per il fissaggio o il sostegno di stipiti, architravi, ecc., in cui i pezzi risultino sospesi alle strutture in genere ed a quelle in cemento armato in specie: in tale caso si potrà richiedere che le pietre o marmi siano collocate in opera prima del getto, ed incorporati con opportuni mezzi alla massa della muratura o del conglomerato, il tutto seguendo le speciali norme che saranno all'uopo impartite dalla Direzione Lavori e senza che l'Appaltatore abbia diritto a pretendere compensi speciali.

Tutti i manufatti, di qualsiasi genere, dovranno risultare collocati in sito nell'esatta posizione prestabilita dai disegni o dalla Direzione Lavori; le connessioni ed i collegamenti eseguiti a perfetto combaciamento secondo le migliori regole dell'arte, dovranno essere stuccati con cemento bianco o colorato, a seconda dei casi, in modo da risultare il meno appariscente possibile e si dovrà curare di togliere ogni zeppa e cuneo di legno al termine della posa in opera.

I piani superiori delle pietre o marmi posti all'esterno dovranno avere le opportune pendenze per convogliare le acque piovane secondo le indicazioni che darà la Direzione Lavori.

Sarà in ogni caso a carico dell'Appaltatore, anche quando esso avesse l'incarico della sola posa in opera, ridurre e modificare le murature ed ossature ed eseguire i necessari scalpellamenti ed incamerazioni, in modo da consentire la perfetta posa in opera dei marmi e pietre di qualsiasi genere.

Nel caso di rivestimenti esterni potrà essere richiesto che la posa in opera delle pietre o marmi segua immediatamente il progredire delle murature, ovvero che venga eseguita in un tempo successivo, senza che l'Appaltatore possa accampare pretese di compensi speciali oltre quelli previsti dalla tariffa.

Cilindratura

Quando si debba cilindrare tratti di spianamento e regolarizzazione dei piani di posa delle pavimentazioni, oppure di cilindrature da eseguire per preparare la massicciata a ricevere trattamenti superficiali, rivestimenti, penetrazioni e relativo supporto, o per supporto di pavimentazioni in conglomerati asfaltici bituminosi od asfaltici, in porfido, ecc., si provvederà, in generale, con rullo compressore a motore del peso non minore di 16 tonnellate.

Il rullo nella sua marcia di funzionamento manterrà la velocità oraria uniforme non superiore a km 3.

Per la chiusura e rifinitura della cilindratura si impiegheranno rulli di peso non superiore a tonnellate 14, e la loro velocità potrà essere anche superiore a quella suddetta, nei limiti delle buone norme di tecnica stradale.

Il lavoro di compressione o cilindratura dovrà essere iniziato dai margini della strada e gradatamente proseguito verso la zona centrale.

Il rullo dovrà essere condotto in modo che nel cilindrare una nuova zona passi sopra una striscia di almeno cm 20 della zona precedentemente cilindrata, e che nel cilindrare la prima zona marginale venga a comprimere anche una zona di banchina di almeno cm 20 di larghezza.

Non si dovranno cilindrare o comprimere contemporaneamente strati di pietrisco o ghiaia superiori a cm 12 di altezza misurati sul pietrisco soffice sparso, e quindi prima della cilindratura.

La cilindratura dello strato di sottofondo sarà eseguita con le modalità del tipo parzialmente aperto.

Si ricorda che, qualunque sia il tipo di cilindratura - fatta eccezione delle compressioni di semplice assestamento, occorrenti per poter aprire al traffico senza disagio del traffico stesso, almeno nel primo periodo, la strada o i tratti da conservare a macadam semplice - tutte le cilindrature in genere debbono essere eseguite in modo che la massicciata, ad opera finita e nei limiti resi possibili dal tipo cui appartiene, risulti cilindrata a fondo, in modo cioè che gli elementi che la compongono acquistino lo stato di massimo addensamento.

Stesa di conglomerati bituminosi

La stesa in opera del conglomerato sarà condotta, se eseguita a mano, secondo i metodi normali con appositi rastrelli metallici. I rastrelli dovranno avere denti distanziati l'uno dall'altro di un intervallo pari ad almeno 2 volte la dimensione massima dell'aggregato impiegato e di lunghezza pari ad almeno 1,5 volte lo spessore dello strato del

conglomerato.

Potranno usarsi spatole piane in luogo dei rastrelli solo per manti soffici di spessore inferiore ai 20 mm.

La rifinitura sarà eseguita mediante cilindratura con rullo compressore statico o vibrante con effetto costipante non inferiore alle 12 tonnellate. A lavoro finito il manto dovrà presentare superficie in ogni punto regolarissima, e perfettamente corrispondente alle sagome ed alle livellette di progetto o prescritte dalla Direzione dei Lavori.

I punti di raccordo verso i cordoli dei marciapiedi e in particolare verso le cordonature dovranno risultare perfettamente chiusi e a livello; ove siano presenti fessure o sgranature l'Impresa avrà l'obbligo di procedere alla perfetta sigillatura con bitume a caldo.

A lavoro finito non vi dovranno essere in alcun punto ondulazioni od irregolarità superiori ai 5 mm misurati, utilizzando un'asta rettilinea della lunghezza di tre metri appoggiata longitudinalmente sulla pavimentazione.

Nell'esecuzione dei collaudi, l'Appaltatore sarà tenuto a rispettare quanto indicato nel presente articolo e determinare le qualità prestazionali preventive in laboratorio ed in opera, mediante certificazioni e/o prove di laboratorio e/o misurazioni in opera.

Le prove di collaudo finale in opera, ove richieste, dovranno essere effettuate indipendentemente dalle prove preliminari e/o dalle attestazioni prodotte.

5. MODALITA' DI MISURA DELLE OPERE

I pavimenti e le sistemazioni esterne sono valutati rispettivamente:

- pavimenti di qualsiasi natura: al mq di superficie effettiva;
- soglie, zocolature, ecc.: al mq di superficie effettiva;
- fondazioni in cls per marciapiedi: al mq di superficie effettiva o mc calcolato geometricamente;
- fondazioni in stabilizzato: al mc conteggiato geometricamente;
- cassonetti stradali in anidro, rullature e compattazioni: al mq di superficie effettiva;
- cordoli, cordonature, canalette, ecc.: al m di sviluppo.

Le voci dell'Elenco Prezzi Unitari della fornitura in opera dei marmi e delle pietre naturali od artificiali comprendono gli oneri per la fornitura, lo scarico in cantiere, il deposito e la provvisoria protezione in deposito, la ripresa, il successivo trasporto ed il sollevamento dei materiali a qualunque altezza, con eventuale protezione, copertura o fasciatura; per ogni successivo sollevamento e per ogni ripresa con boiacca di cemento od altro materiale, per la fornitura di lastre di piombo, di grappe, staffe, regolini, chiavette, perni occorrenti per il fissaggio; per ogni occorrente scalpellamento delle strutture murarie e per la successiva chiusura e ripresa delle stesse, per la stuccatura dei giunti, per la pulizia accurata e completa, per la protezione a mezzo di opportune opere provvisorie delle pietre già collocate in opera, e per tutti i lavori che risultassero necessari per il perfetto rifinito dopo la posa in opera.

I prezzi di Elenco sono pure comprensivi dell'onere dell'imbottitura dei vani dietro i pezzi, fra i pezzi stessi o comunque tra i pezzi e le opere murarie da rivestire, in modo da ottenere un buon collegamento, e, dove richiesto, un incastro perfetto.

30. PRESCRIZIONI SULLE OPERE IN CALCESTRUZZO

Gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto. Il getto deve essere convenientemente compatto; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni. Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0 °C, salvo il ricorso ad opportune cautele.

Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate.

Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante:

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

Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro. Gli ancoraggi devono rispondere a quanto prescritto al punto 5.3.3 del DM 17 gennaio 2018. Per barre di acciaio incrudito a freddo le piegature non possono essere effettuate a caldo.

La superficie dell'armatura resistente deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure devono essere aumentate, e al massimo rispettivamente portate a 2 cm per le solette ed a 4 per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina, ed altri agenti aggressivi.

Le superfici delle barre devono essere mutuamente distanziate in ogni direzione di almeno una volta il diametro

delle barre medesime e, in ogni caso, non meno di 2 cm.

Si potrà derogare a quanto sopra raggruppando le barre a coppie ed aumentando la mutua distanza minima tra le coppie ad almeno 4 cm.

Il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche. Esso non deve inoltre avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata al giudizio del Direttore dei lavori.

I getti non potranno avvenire senza che la D.L. / D.L.O. strutture possano aver visionato le armature e conseguentemente autorizzato il getto. A tal fine l'impresa appaltatrice deve comunicare la data e l'ora dell'esecuzione dei getti almeno 48 ore prima alla Direzione Lavori. Al momento del sopralluogo, tutte le armature incluse nel getto dovranno essere disposte. Qualora i getti siano eseguiti senza l'autorizzazione della D.L., saranno ritenuti diffidati e quindi demoliti e nuovamente ricostruiti a spese dell'impresa Appaltatrice senza che questa abbia a pretendere ulteriori compensi.

Saranno realizzati in c.a. tutti gli elementi strutturali non specificatamente previsti in altro materiale; tutti i muri contro terra, di sostegno e contenimento nonché tutti i marciapiedi e le pavimentazioni pedonali esterne.

Gli elementi in cemento armato, oltre a rispondere alle specifiche esigenze di carattere strutturale, dovranno anche assolvere funzioni di carattere estetico e tipologico; l'impresa dovrà pertanto adeguare le forme e le caratteristiche dei casseri e le modalità dei getti in funzione di tali esigenze indicate sugli elaborati di progetto e che meglio potranno essere dettagliate dalla D.L. in fase di realizzazione.

Le opere in calcestruzzo riguardano esclusivamente interventi minori, senza valenza strutturale, come riportati nel seguito:

- realizzazione degli appoggi per la scala metallica di nuova realizzazione in corrispondenza dell'U.S. del locale "refettorio", in calcestruzzo avente consistenza S3, resistenza C28/35 e classe di esposizione XC2;
- fissaggio chimico a base di resina epossidica delle barre filettate diametro 12 mm per l'installazione delle strutture delle nuove scale e tettoie metalliche, marcatura CE per applicazioni in calcestruzzo anche fessurato e per Categoria di Prestazione Sismica C1, secondo il Documento di Valutazione Europea EOTA EAD 330499-00-0601 e Rapporti Tecnici EOTA TR 048 e EOTA TR 049 (oppure secondo la Linea Guida EOTA ETAG 001-5, Annesso A e Annesso E). La capacità portante del sistema è calcolata secondo le indicazioni della Norma FprEN 1992-4:2017 (oppure secondo la Linea Guida ETAG 001 - Annesso C e i Rapporti Tecnici EOTA TR 029 e EOTA TR 045 o la Specifica Tecnica CEN/ TS 1992-4:2009);
- la realizzazione delle spinottature delle pavimentazioni esterne in getto cementizio armato, al fine di evitare cedimenti e sprofondamenti in corrispondenza dell'attacco con il fabbricato, mediante posa di barre d'acciaio ad aderenza migliorata B450C, rispondenti al D.M. n. 256 del 23/06/2022, in numero di 2 ogni m lineare, diametro 12 mm, lunghezza 70 cm (di cui 10 cm nel perforo e 60 cm annegati nella pavimentazione e legati alla rete e.s. di armatura); e fissaggio chimico a base epossidica;
- ripristino della lesione longitudinale della scala di emergenza sul lato sud del corpo nord a due p.f.t. e dell'interfaccia con il pilastro, già oggetto di interventi provvisori, mediante asportazione del calcestruzzo ammalorato fino a raggiungere lo strato sano, scarifica fino a circa 70 mm per parte dallo spigolo; spazzolatura delle armature metalliche affioranti e applicazione di passivante; ricostruzione del calcestruzzo con malta a ritiro controllato a base di cementi ad alta resistenza, inerti selezionati, additivi e fibre.

Nell'esecuzione delle opere di cemento armato normale l'appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella Legge n. 1086/71 e nelle relative norme tecniche del D.M. 17 gennaio 2018. In particolare, dovranno essere rigorosamente rispettati i controlli di produzione e di accettazione del calcestruzzo preconfezionato. Non saranno ammessi calcestruzzi confezionati in cantiere.

In conformità a quanto previsto al capitolo 2.5 del D.M. n. 256 del 23/06/2022, tutti i materiali impiegati dovranno disporre dei contenuti minimi in peso di materie riciclate e/o recuperate e/o di sottoprodotti prescritti. Si richiamano i contenuti della *Relazione tecnica CAM* (RCAM).

Le opere in calcestruzzo dovranno essere realizzate con le modalità previste nel presente articolo. Sono previste le seguenti lavorazioni, così come estratte dall'Elenco Prezzi Unitari:

- OPERA: Fondazione di conglomerato cementizio; resistenza a compressione [classe] = C28/35 | classe di esposizione [classe] = XC1. LAVORO: Getto con gru. Incluso: vibratura. Escluso: ferro; casseri. COMPONENTI: OP1 OPERA: Fondazione di conglomerato cementizio; resistenza a compressione [classe] = C28/35 | classe di esposizione [classe] = XC1. RM2 Impasto preconfezionato di cemento generico; geometria/forma: sfuso; funzione: strutturale; impiego: conglomerato cementizio; fornitura: autobetoniera; classe di consistenza [classe] = S3 | classe di resistenza [classe] = C28/35 SPECIFICHE TECNICHE: semifluido, test slump [mm] = 100 ÷ 150 LV1 LAVORO: Getto con gru. Incluso: vibratura. Escluso: ferro; casseri. RP2 Vibratore per calcestruzzo; diametro testa [mm] = 45; potenza [kW] = 1; peso [kg] = 14 SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere RP2 Gru a torre a rotazione in alto; altezza sotto gancio [m] ≤ 20,0 | sbraccio [m] ≤ 20,0; portata [t] ≤ 0,8; escluso: f.e.m., escluso basamento SPECIFICHE TECNICHE: già installata; criterio di misurazione: giorni di presenza in cantiere
- OPERA: Struttura di conglomerato cementizio; spessore [cm] ≥ 17; resistenza a compressione [classe] = C28/35 | esposizione [classe] = XC1/XC2. LAVORO: Getto. Incluso: vibratura. Escluso: ferro; casseri. COMPONENTI: OP1 OPERA: Struttura di conglomerato cementizio; spessore [cm] ≥ 17; resistenza a compressione [classe] = C28/35 | esposizione [classe] = XC1/XC2. PO2 PRODOTTO SEMILAVORATO: Impasto in opera di conglomerato cementizio; geometria/forma/aspetto: in sacchi; impiego: strutturale; resistenza meccanica [classe] = C28/35. LAVORO: Formazione con mezzo meccanico. SPECIFICHE TECNICHE:

confezionato in cantiere. LV1 LAVORO: Getto. Incluso: vibratura. Escluso: ferro; casseri. RP2 Vibratore per calcestruzzo; diametro testa [mm] = 45 ; potenza [kW] = 1; peso [kg] = 14 SPECIFICHE TECNICHE: criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere RP2 Gru a torre a rotazione in alto; altezza sotto gancio [m] ≤ 34,0 | sbraccio [m] ≤ 31,0; portata [t] ≤ 1,0; escluso: f.e.m., escluso basamento

- OPERA STRUMENTALE: Cassaforma; tradizionale di legno naturale generico; impiego: pareti in elevazione; spessore [m] = 0,025 ÷ 0,027 | altezza [m] ≤ 3,5; pressione [kN/m²] ≤ 40. Incluso: disarmante, chiodi. LAVORO: Formazione. COMPONENTI: OS1 OPERA STRUMENTALE: Cassaforma; tradizionale di legno naturale generico; impiego: pareti in elevazione; spessore [m] = 0,025 ÷ 0,027 | altezza [m] ≤ 3,5; pressione [kN/m²] ≤ 40. Incluso: disarmante, chiodi. RT2 Cassaforma tradizionale in legno; impiego: pareti in elevazione; altezza [m] ≤ 3,50; pressione [kN/m²] ≤ 40; incluso: ogni elemento necessario al suo completamento (es.: sottomisure in legno di abete o pannelli compensati multistrato, picchetti, filo di ferro, travi squadrate di legno, orditura metallica d'irrigidimento, sbadacchi, disarmante, chiodi); escluso: puntelli SPECIFICHE TECNICHE: spessore paramento [m] = 0,025 ÷ 0,027; criterio di misurazione: valutato a superficie effettiva bagnata dal getto LV1 LAVORO: Formazione.
- OPERA: Armatura, barre nervate di lega ferrosa acciaio B450C; funzione: consolidamento | cuciture; impiego: strutture in conglomerato cementizio | sottomurazioni | collegamenti. LAVORO: Posa. Incluso: tagli a misura, sfridi, adattamenti, sagomatura, legature, saldature. COMPONENTI: OP1 OPERA: Armatura, barre nervate di lega ferrosa acciaio B450C; funzione: consolidamento | cuciture; impiego: strutture in conglomerato cementizio | sottomurazioni | collegamenti. RM2 Barra nervata di lega ferrosa acciaio B450C; funzione: strutturale; impiego: strutture c.a. SPECIFICHE TECNICHE: prodotto con sistemi di controllo di produzione in stabilimento RM2 Ferramenta filo di metallo ferro SPECIFICHE TECNICHE: filo di metallo ferro cotto LV1 LAVORO: Posa. Incluso: tagli a misura, sfridi, adattamenti, sagomatura, legature, saldature.
- OPERA: Ancoraggio chimico di resina sintetica epossidica (EP); impiego: barre nervate diametro (Ø) [mm] = 12. LAVORO: Applicazione. Incluso: piani di lavoro. Escluso: ferri da fissare. SPECIFICHE TECNICHE: iniezione resina epossidica fino a una temperatura del supporto minima di 0°C consentendo tempi di lavorabilità massimi di 150 minuti, in fori già predisposti. COMPONENTI: OP1 OPERA: Ancoraggio chimico di resina sintetica epossidica (EP); impiego: barre nervate diametro (Ø) [mm] = 12. RM2 Resina epossidica di composto chimico generico; funzione: consolidamento; impiego: calcestruzzo fessurato; fornitura: cartuccia; cartuccia [ml] = 390; categoria di prestazione sismica [classe] = C1 SPECIFICHE TECNICHE: iniettabile fino a una temperatura del supporto minima di 0°C consentendo tempi di lavorabilità massimi di 150 minuti LV1 LAVORO: Applicazione. Incluso: piani di lavoro. Escluso: ferri da fissare. SPECIFICHE TECNICHE: iniezione resina epossidica fino a una temperatura del supporto minima di 0°C consentendo tempi di lavorabilità massimi di 150 minuti, in fori già predisposti.
- Asportazione del calcestruzzo ammalorato da spigoli di elementi strutturali, architettonici, decorativi, con mezzi meccanici e/o mediante idroscarifica ad alta pressione fino a raggiungere lo strato sano e, comunque, non carbonatato; dimensione indicativo della scarifica fino a circa 70 mm per parte dallo spigolo; spazzolatura manuale fino al grado St2 o sabbiatura delle armature metalliche affioranti, fino al grado Sa 2,5 (secondo la norma ISO 8501-1), lavaggio delle superfici. Sono comprese eventuali prove chimiche per l'accertamento della profondità di carbonatazione; l'accatastamento, il carico e trasporto delle macerie ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica; le opere provvisorie di protezione e di segnalazione. Esclusi: i ponteggi, gli oneri di smaltimento.
- OPERA: Strato di protezione, boiacca passivante di cemento generico; funzione: anticorrosiva | rialcalinizzante; impiego: armatura a tondo in acciaio fino a 10 mm. LAVORO: Applicazione due mani. COMPONENTI: OP1 OPERA: Strato di protezione, boiacca passivante di cemento generico; funzione: anticorrosiva | rialcalinizzante; impiego: armatura a tondo in acciaio fino a 10 mm. RM2 Impasto preconfezionato di cemento generico; funzione: anticorrosiva; impiego: ferri d'armatura | boiacche LV1 LAVORO: Applicazione due mani.
- Ricostruzione del calcestruzzo copriferro per uno spessore medio di 1 cm con malta a ritiro controllato a base di cementi ad alta resistenza, inerti selezionati, additivi e fibre, rispondente ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 23 giugno 2022 del Ministero della Transizione Ecologica, applicata su supporto già irruvidito, provvista di marcatura CE e conforme ai requisiti prestazionali definiti dalla EN 1504-3, per malte strutturali di classe R4 di tipo PCC. Compresa la bagnatura fino a saturazione del sottofondo, la nebulizzazione con acqua durante l'indurimento. Esclusi i ponteggi e l'eventuale armatura integrativa: - su spigoli di elementi strutturali, architettonici, decorativi, con sezione fino a 25 cm²

31. PRESCRIZIONI SULLE OPERE SOGGETTE A DEPOSITO STRUTTURALE

Sul piano strutturale, valgono le procedure di cui all'art. 42 comma 3 del D.Lgs. 36/2023 e s.m.i. che viene di seguito riportato: "La verifica accerta la conformità del progetto alle prescrizioni eventualmente impartite dalle amministrazioni competenti prima dell'avvio della fase di affidamento e, se ha esito positivo, assolve a tutti gli obblighi di deposito e di autorizzazione per le costruzioni in zone sismiche, nonché di denuncia dei lavori all'ufficio del genio civile. I progetti, corredati dalla attestazione dell'avvenuta positiva verifica, sono depositati con modalità telematica interoperabile presso l'Archivio informatico nazionale delle opere pubbliche del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti". L'Attestazione dell'avvenuta positiva verifica del progetto ai sensi dei commi 1 e 2 dell'art. 42 comma 3 del D.Lgs. 36/2023 e s.m.i. e il contestuale deposito presso l'AINOP da parte della S.A. assolvono tutti gli obblighi connessi agli art. 65 e 93 del DPR380/01 e s.m.i..

Le opere in carpenteria metallica dovranno essere realizzate esclusivamente da officine dotate di certificazione EN1090.

32. PRESCRIZIONI SULLE OPERE IMPIANTISTICHE ACCESSORIE

Le opere impiantistiche di natura elettrica accessorie alle lavorazioni edilizie oggetto dell'appalto riguardano:

- interventi di smontaggio e rimontaggio di apparecchi illuminanti ed accessori installati sulle facciate esterne oggetto di riqualificazione, comprese verifiche del funzionamento, sostituzione di canaline e cavi dove risultasse necessario e materiali di consumo in genere;
- installazione di attuatori a catena e relativo quadretto con i comandi elettrici a pulsante per consentire l'apertura delle finestre a vasistas della palestra, compresi canaline esterne, cavi, cablaggi e collegamenti all'alimentazione elettrica esistente;
- installazione di motorizzazione delle veneziane esterne tipo *raffstore* e relativi comandi elettrici a pulsante per consentire la movimentazione e l'orientamento delle lamelle; compresi canaline esterne, cavi, cablaggi

e collegamenti all'alimentazione elettrica esistente.

Le opere suddette dovranno essere accompagnate da una valutazione preliminare delle linee a monte cui le stesse dovranno essere sottese, in particolare quelle relative agli attuatori a catena e della motorizzazione dei vasistas. All'interno dei quadri elettrici di zona dovranno derivarsi le nuove linee mediante installazione di interruttori magnetotermici differenziali bipolari con $I_d \geq 30\text{mA}$, $I_{cc} \geq 4.5\text{kA}$, $I_n = 20\text{ A}$ e classe di funzionamento adeguata agli spunti dei motori elettrici da alimentare. Le linee dovranno essere interconnesse all'esistente rete di terra.

I cavi elettrici dovranno essere del tipo multipolare, con isolamento in gomma di caratteristiche non inferiori a FG16OR16-0,6/1 kV e con sezione mai inferiore a 2.5 mm^2 .

Per maggiori dettagli si rimanda ai documenti di natura tecnico-specialistica integranti il *progetto esecutivo*.

33. ASSISTENZE MURARIE AGLI IMPIANTI

Nel compenso a corpo è compresa la manovalanza in aiuto alle ditte specialistiche, comprendente scarico in cantiere, accatastamento e sollevamento di materiali, opere provvisorie, scassi e ripristini murari, sgombero detriti e pulizia finale, e qualunque altra opera di assistenza che si ritenga necessaria a giudizio della Direzione Lavori. Appartengono a questa categoria di lavori tutte le opere edili che saranno necessarie per l'esecuzione di fori, tracce, demolizioni parziali o totali, scavi, rimozioni di ganci, staffe o altri oggetti murati, e tutti i ripristini occorrenti per la corretta rimozione degli impianti esistenti e per la successiva posa in opera di quelli in progetto.

A titolo esemplificativo e non esaustivo, tali operazioni di assistenza possono riguardare:

- formazione di fori di qualunque diametro e dimensioni per mezzo di carotaggio nel cemento armato con carotatrice elettrica raffreddata ad acqua e corone speciali, per passaggio tubazioni attraverso solette armate ed orizzontamenti di qualsiasi genere, con conseguente ripristino. Prima di eseguire qualsiasi foro, è buona norma verificare l'assenza di cavi elettrici, tubature dell'acqua o altri tipi di impianti, ostacoli in superficie o all'interno delle strutture sulle quali si andrà a compiere il lavoro;
- formazione di fori di qualunque diametro e dimensioni, per mezzo di carotatrice elettrica raffreddata ad acqua, per passaggio tubazioni attraverso muri e pareti di qualsiasi genere, con conseguente ripristino. Prima di eseguire qualsiasi foro, è buona norma verificare l'assenza di cavi elettrici, tubature dell'acqua o altri tipi di impianti, ostacoli in superficie o all'interno delle strutture sulle quali si andrà a compiere il lavoro;
- formazione di tracce, a mano o con scanalatore meccanico a dischi diamantati con aspiratore delle polveri, per incassatura di tubazioni o altro su solette armate ed orizzontamenti di qualsiasi genere, con conseguente ricucitura delle armature eventualmente tagliate. Prima di eseguire qualsiasi traccia, è buona norma verificare l'assenza di cavi elettrici, tubature dell'acqua o altri tipi di impianti, ostacoli in superficie o all'interno delle strutture sulle quali si andrà a compiere il lavoro;
- formazione di tracce, a mano o con scanalatore meccanico a dischi diamantati con aspiratore delle polveri, per incassatura di tubazioni o altro su muri e pareti di qualsiasi genere, con conseguente ripristino. Prima di eseguire qualsiasi traccia, è buona norma verificare l'assenza di cavi elettrici, tubature dell'acqua o altri tipi di impianti, ostacoli in superficie o all'interno delle strutture sulle quali si andrà a compiere il lavoro.

34. PULIZIA FINALE APPROFONDATA

Tutti i locali, corridoi, pianerottoli, scale, davanzali, ringhiere e, se necessario, cortili e altre aree interne od esterne interessate dai lavori o dal semplice passaggio per il trasporto dei materiali dovranno essere riconsegnati puliti e privi di residui di lavorazioni.

I lavori di pulizia, **da eseguirsi ad opera di personale specializzato incaricato dall'Appaltatore al termine delle lavorazioni**, a fine cantiere e/o prima della riconsegna anche parziale delle aree e locali, devono comprendere la spazzatura e lavaggio con prodotti idonei (ecologici ed eco compatibili, conformi alle normative di legge in materia) dei pavimenti e dei rivestimenti, il lavaggio delle superfici vetrate dei serramenti esterni/interni e dei profili, il lavaggio dell'eventuale arredo rimesso in opera, la spazzatura dei cortili e delle aree esterne oggetto di intervento o anche delle aree utilizzate per il campo base.

Qualunque oggetto, materiale o mezzo d'opera, dovrà essere rimosso al termine del cantiere e/o prima della riconsegna anche parziale di aree e locali.