

Sistema Socio Sanitario



**Regione
Lombardia**

ASST Papa Giovanni XXIII

**ASST PAPA GIOVANNI XXIII
PIAZZA OMS, 1 - 24127 BERGAMO (BG)**

PRESIDIO DI MOZZO

Specifiche tecniche

Opere Edili

COMMESSA	240208
CODICE DOCUMENTO	240208EGE022
REVISIONE	A
DATA	15/05/2024

REDATTO	-
APPROVATO	-

 **Questo documento è pensato per la stampa fronte-retro.**

A	15.05.2024	DI	Prima Emissione
Rev	Data	Autore	Descrizione

Indice delle revisioni

Indice

1	INTRODUZIONE	4
1.1	Oggetto della relazione	4
1.2	Contenuti	4
1.3	Finalità	4
1.4	Prescrizioni sui materiali e sulle forniture	5
1.5	Responsabilità	6
2	CARPENTERIA METALLICA	7
2.1	Normativa di riferimento	7
2.2	Norme relative alle strutture	7
2.3	caratteristiche dei materiali	11
2.4	Tolleranze di costruzione	15
2.5	Controllo qualità'	18
3	IMPERMEABILIZZAZIONI	19
3.1	Guaine bituminose	19
3.2	Complementi per impermeabilizzazioni bituminose	27
4	SOTTOFONDI, VESPAI E DRENAGGI	30
4.1	Sottofondi in sabbia e cemento	30
5	PANNELLI ACUSTICI	39
5.1	Pannelli acustici in lamiera e lana minerale	39
6	OPERE DA SERRAMENTISTA	44
6.1	Serramenti e porte in metallo o metallo e vetro	44
6.2	Prestazioni	53
6.3	Modalità di messa in opera	55
6.4	Criteri di collaudo	55

1 INTRODUZIONE

1.1 Oggetto della relazione

La presente relazione raccoglie le specifiche relative ai materiali costituenti i basamenti dei nuovi impianti da porre in copertura del Reparto di Riabilitazione specialistica dell'Azienda Ospedaliera "Papa Giovanni XXIII" di Bergamo in riferimento al Presidio di Mozzo, situato in Via del Coppo.

E' collocato in una zona pedecollinare nel territorio del Parco dei Colli di Bergamo, ad una distanza di circa 3 km dal Presidio Ospedaliero "Papa Giovanni XXIII" di Bergamo.

L'edificio risale ai primi anni 50 e recentemente è stato oggetto di numerosi interventi di adeguamento sismico.

1.2 Contenuti

Le presenti specifiche riguardano i materiali ed i componenti occorrenti per la realizzazione delle opere di cui agli elaborati di progetto allegati.

I materiali occorrenti per la costruzione delle opere strutturali dovranno soddisfare i requisiti specificati nel capitolo 11 delle "Norme Tecniche per le Costruzioni" di cui al DM 17 gennaio 2018.

Per le quantità, la provenienza dei materiali e le modalità di esecuzione di ciascuna categoria di lavoro devono essere rispettate le prescrizioni delle presenti Specifiche e/o, in assenza di indicazioni specifiche, quelle della normativa tecnica in vigore all'atto del contratto. In particolare, si riterranno lavori eseguiti a regola d'arte quelli i cui materiali rispettino le norme applicabili e siano eseguiti con le tecniche, le metodologie e le tolleranze previste dalle stesse. A tale scopo valgono le disposizioni previste dalle leggi, dai decreti, dai regolamenti, dalle norme UNI, dalle norme CNR-UNI, dagli Eurocodici o, in carenza di queste, dalle norme ISO, DIN, BSI o altra normativa internazionale.

Il dimensionamento degli elementi strutturali e i relativi calcoli sono redatti in conformità alla Legge 5 novembre 1971 n. 1086: "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica" ed alle Norme Tecniche per le Costruzioni" di cui al DM 17 gennaio 2018 " nonché a tutte le norme, circolari, linee guida da essa richiamate.

Le presenti specifiche hanno per oggetto piccole opere in carpenteria metallica che faranno da appoggio a macchine impianti, come indicato negli elaborati progettuali.

In tutti i casi l'Appaltatore dovrà sottoporre gli elaborati da lui prodotti ai progettisti e alla D.L. che ne daranno approvazione scritta o ne chiederanno modifica ed integrazione.

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per consegnare le opere compiute, secondo le condizioni stabilite dal presente Capitolato Tecnico, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo dell'opera, con riguardo anche ai particolari costruttivi dei quali l'Appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

L'esecuzione dei lavori dovrà essere sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'Appaltatore dovrà conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

1.3 Finalità

Il presente Capitolato stabilisce a titolo indicativo e non esaustivo le normative e gli standard da osservare, le prescrizioni generali e particolari che dovranno essere attese, i requisiti tecnici minimi richiesti, le specifiche e le modalità d'impiego dei materiali da utilizzare. Le disposizioni e le norme tecniche di questo capitolato sono impegnative per l'Appaltatore, ma non limitative. Pertanto, è

chiaramente inteso che è obbligo dell'Appaltatore eseguire e ultimare l'oggetto dell'appalto completo in ogni sua parte, in conformità a tutti gli elaborati di progetto ed alle Leggi, Norme e Regolamenti vigenti in Italia, come applicabili, salvo il caso in cui il presente Capitolato preveda requisiti tecnici o standard qualitativi più elevati di quelli minimi previsti dalle normative tecniche vigenti in materia.

1.4 Prescrizioni sui materiali e sulle forniture

1.4.1 Caratteristiche dei materiali da impiegare nei lavori

I materiali da impiegare per i lavori compresi nell'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia; in mancanza di particolari prescrizioni, dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio in rapporto alla funzione cui sono destinati.

I materiali perverranno da fornitori della Comunità Economica Europea e/o da Paesi terzi, che operino secondo il sistema di qualità aziendale, rispondente alle Norme internazionali UNI ISO 9000 la cui certificazione di qualità sia rilasciata da Enti certificatori accreditati ai sensi delle norme della serie EN 45000.

In ogni caso, i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Il Direttore dei Lavori potrà rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto; in questo ultimo caso l'Appaltatore dovrà rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.

Ove l'Appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal Direttore dei Lavori, il Committente potrà provvedervi direttamente a spese dell'Appaltatore, a carico del quale resteranno anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'Appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della Committente in sede di collaudo.

Quando la Direzione dei Lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Appaltatore dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese dello stesso Appaltatore.

Nonostante l'accettazione dei materiali da parte della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

L'Appaltatore che nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non avrà diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità sarà redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.

1.4.2 Provvista dei materiali

Se gli atti contrattuali non contengono specifica indicazione, l'Appaltatore è libero di scegliere il luogo ove prelevare i materiali necessari alla realizzazione del lavoro, purché essi abbiano le caratteristiche prescritte dai documenti tecnici allegati al contratto. Le eventuali modifiche di tale scelta non comportano diritto al riconoscimento di maggiori oneri, né all'incremento dei prezzi pattuiti.

Nel prezzo dei materiali sono compresi tutti gli oneri derivanti all'Appaltatore dalla loro fornitura a piè d'opera, compresa ogni spesa per eventuali aperture di cave, estrazioni, trasporto da qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo, occupazioni temporanee e ripristino dei luoghi.

1.5 Responsabilità

L'Appaltatore, solidalmente al progettista e al Direttore Lavori per quanto di competenza, resterà totalmente responsabile relativamente a quanto, a titolo indicativo ma non limitativo, di seguito indicato:

- validità e completezza del progetto;
- esecuzione delle opere nel rispetto del progetto, delle regole d'arte e dei patti contrattuali;
- rispetto delle leggi e norme vigenti;
- danni, direttamente o indirettamente derivati dalle operazioni di realizzazione delle opere, causati al Committente, agli organismi operanti per conto dello stesso, a terzi, al proprio personale ed a quello dei suoi subappaltatori e fornitori.

È, pertanto, espressamente inteso ed accettato dall'Appaltatore che le verifiche, le approvazioni, le prove ed i collaudi effettuati dalla Committente o dagli organismi da questo delegati, non manleveranno in alcun modo l'Appaltatore.

2 CARPENTERIA METALLICA

2.1 Normativa di riferimento

Le norme avranno valore cogente e pertanto, tutte le forniture, prestazioni, lavori ed opere compiute dovranno uniformarsi. Ove si presentassero contrasti tra le prescrizioni delle presenti Specifiche tecniche e le norme citate si sceglierà la casistica più restrittiva e più vantaggiosa per il Committente.

L'Appaltatore dovrà uniformarsi alle normative UNI, UNI EN ed ISO, vigenti al momento dell'esecuzione delle opere, anche se entrate in vigore dopo la consegna dei lavori, o comunque non espressamente citate nelle presenti Specifiche tecniche.

I materiali impiegati dovranno soddisfare i requisiti specificati nel capitolo 11 delle "Norme Tecniche per le Costruzioni" di cui al DM 17 gennaio 2018 ed essere certificati/qualificati in conformità al §11.1 delle suddette norme.

Per tutti i riferimenti e rimandi ad altre norme e istruzioni italiane vigenti nonché a norme europee EN e progetti di norme europei prEN, vale l'ultima edizione della norma o prescrizione alla quale si fa riferimento.

2.2 Norme relative alle strutture

2.2.1 Leggi, decreti e circolari

- Legge 5.11.1971, n°1086 Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- Legge 2.2.1974, n.64, - provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17.01.2018.
- Circolare 11 febbraio 2019, n. 7 Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti approvata dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici - "Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018".

2.2.2 Normative europee

- UNI EN 1990 - Eurocodice 0 Criteri generali di progettazione strutturale.
- UNI EN 1991 – Eurocodice 1 Azioni sulle strutture.
- UNI EN 1992 - Eurocodice 2 Progettazione delle strutture di calcestruzzo.
- UNI EN 1993 - Eurocodice 3 Progettazione delle strutture di acciaio.

2.2.3 Norme relative all'acciaio

- Direttiva 89/106/CEE "Prodotti da costruzione" (recepita in Italia dal DPR 21/04/1993, n. 246, così come modificato dal DPR 10/12/1997, n. 499)
- UNI EN 1090-1:2012 Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio - Parte 1: Requisiti per la valutazione di conformità dei componenti strutturali;
- UNI EN 1090-2:2018 Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio - Parte 2: Requisiti tecnici per strutture di acciaio;
- UNI EN 10027-1:2016 Sistemi di designazione degli acciai - Parte 1: Designazione simbolica;
- UNI EN 10027-2:2015 Sistemi di designazione degli acciai. Designazione numerica;

- UNI EN 10025:2005 Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali.
- UNI EN 10210:2006 Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali.
- UNI 10219:2006 Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate.
- UNI EN 10163/1/2/3:2005. Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiera, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo.
- UNI EN ISO 1460:2020 Rivestimenti metallici. Rivestimenti su materiali ferrosi per immersione a caldo. Determinazione gravimetrica della massa per unità di area.
- UNI EN ISO 1461:2022 Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio. Specificazioni e metodi di prova.
- UNI EN 10029:2011 Lamiera di acciaio laminata a caldo di spessore maggiore o uguale a 3 mm - Tolleranze sulle dimensioni e sulla forma;
- UNI EN 10164:2018 Acciai con caratteristiche di deformazione migliorate nella direzione perpendicolare alla superficie del prodotto - Condizioni tecniche di fornitura;
- UNI EN ISO 3834-1:2021 Requisiti di qualità per la saldatura per fusione dei materiali metallici - Parte 1: Criteri per la scelta del livello appropriato dei requisiti di qualità
- UNI EN ISO 15609-1:2020 Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici - Specificazione della procedura di saldatura - Parte 1: Saldatura ad arco;
- UNI EN ISO 15613:2005 Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici - Qualificazione sulla base di prove di saldatura di pre-produzione;
- UNI EN ISO 15614-1:2019 Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici - Prove di qualificazione della procedura di saldatura - Parte 1: Saldatura ad arco e a gas degli acciai e saldatura ad arco del nichel e leghe di nichel;
- UNI EN ISO 9606-1:2013 Prove di qualificazione dei saldatori - Saldatura per fusione - Parte 1: Acciai;
- UNI EN 1418:1999 Personale di saldatura - Prove di qualificazione degli operatori di saldatura per la saldatura a fusione e dei preparatori di saldatura a resistenza, per la saldatura completamente meccanizzata ed automatica di materiali metallici;
- UNI EN ISO 9692-1:2013 Saldatura e procedimenti connessi - Raccomandazioni per la preparazione dei giunti - Parte 1: Saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti, saldatura ad arco con elettrodo fusibile sotto protezione di gas, saldatura a gas, saldatura TIG e saldatura mediante fascio degli acciai;
- UNI EN ISO 9692-2:2001 Saldatura e procedimenti connessi - Preparazione dei giunti - Saldatura ad arco sommerso degli acciai;
- UNI EN ISO 2560:2020 Materiali di apporto per saldatura – Elettrodi rivestiti per saldatura manuale ad arco di acciai non legati e a grano fine – Classificazione;
- UNI EN 15048-1:2016 Bulloneria strutturale non a serraggio controllato - Parte 1: Requisiti generali;
- UNI EN 15048-2:2016 Bulloneria strutturale non a serraggio controllato - Parte 2: Prova di idoneità all'impiego;
- UNI EN 14399, Parti 1-10 Bulloneria strutturale ad alta resistenza a serraggio controllato;

- UNI EN ISO 4014:2022 Viti a testa esagonale con gambo parzialmente filettato - Categorie A e B;
- UNI EN ISO 4016:2022 Viti a testa esagonale con gambo parzialmente filettato - Categoria C;
- UNI EN ISO 4017:2022 Viti a testa esagonale con gambo interamente filettato - Categorie A e B;
- UNI EN ISO 4018:2022 Viti a testa esagonale con gambo interamente filettato - Categoria C;
- UNI EN ISO 898-2:2023 Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio al carbonio e acciaio legato - Parte 2: Dadi con classi di resistenza specificate - Filettatura a passo grosso e filettatura a passo fine;
- UNI EN ISO 898-6:2023 Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento. Dadi con carichi di prova determinati. Filettatura a passo fine;
- UNI EN ISO 4042:2022 Elementi di collegamento - Rivestimenti elettrolitici;
- UNI EN ISO 3269:2019 Elementi di collegamento - Collaudo per l'accettazione;
- UNI 3740-9 Bulloneria di acciaio. Prescrizioni tecniche. Confezionamento e tolleranze di finitura.
- UNI EN ISO 6789-1:2017:2004 Attrezzi di manovra per viti e dadi - Attrezzi dinamometrici a mano - Requisiti e metodi di prova per verificare la rispondenza al progetto, la conformità alla qualità e la procedura per la ricalibrazione;
- UNI 5522:2002 Raspe. Piatte;
- UNI EN ISO 6892-1:2009 Materiali metallici - Prova di trazione - Parte 1: Metodo di prova a temperatura ambiente;
- UNI EN ISO 148-1:2016 Materiali metallici - Prova di resilienza su provetta Charpy - Parte 1: Metodo di prova;
- UNI EN ISO 4136:2022 Prove distruttive sulle saldature di materiali metallici - Prova di trazione trasversale;
- UNI EN ISO 5173:2023 Prove distruttive sulle saldature di materiali metallici - Prove di piegamento;
- UNI EN ISO 9016:2022 Prove distruttive sulle saldature di materiali metallici - Prove di resilienza - Posizione della provetta, orientazione dell'intaglio ed esame;
- UNI EN 10351:2021 Analisi chimica dei materiali ferrosi - Analisi spettrometrica degli acciai non legati e basso legati mediante emissione ottica al plasma accoppiato induttivamente - Determinazione di Mn, P, Cu, Ni, Cr, Mo, V, Co, Al (totale) e Sn [metodo di routine];
- UNI EN ISO 9712:2022 Prove non distruttive - Qualificazione e certificazione del personale addetto alle prove non distruttive;
- UNI EN ISO 5817:2023 Saldatura - Giunti saldati per fusione di acciaio, nichel, titanio e loro leghe (esclusa la saldatura a fascio di energia) - Livelli di qualità delle imperfezioni;
- UNI EN ISO 17637:2017 Controllo non distruttivo delle saldature - Esame visivo di giunti saldati per fusione;
- UNI EN 571-1:1998 Prove non distruttive - Esame con liquidi penetranti - Principi generali;
- UNI EN ISO 23277:2015 Controllo non distruttivo delle saldature - Controllo delle saldature mediante liquidi penetranti - Livelli di accettabilità;

- UNI EN ISO 17638:2016 Controllo non distruttivo delle saldature - Controllo con particelle magnetiche;
- UNI EN ISO 23279:2017 Controllo non distruttivo delle saldature - Controllo mediante ultrasuoni - Caratterizzazione delle indicazioni nelle saldature;
- UNI EN ISO 17640:2019 Controllo non distruttivo delle saldature - Controllo mediante ultrasuoni - Tecniche di controllo, livelli di prova e valutazione;
- UNI EN 1435:2004 Controllo non distruttivo delle saldature - Controllo radiografico dei giunti saldati;
- UNI EN ISO 6507:2023, parti 1-4 Materiali metallici - Prova di durezza Vickers;
- UNI EN ISO 8501-1:2012 Preparazione dei substrati di acciaio prima dell'applicazione di pitture e prodotti correlati - Valutazione visiva del grado di pulitura della superficie - Parte 1: Gradi di arrugginimento e di preparazione di substrati di acciaio non rivestito o di substrati di acciaio dopo la rimozione totale del rivestimento preesistente;
- Standard Svedese SS 05-59-00 per la preparazione superficiale;
- UNI EN ISO 12944:2018 Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura;
- UNI EN 13438:2019 Pitture e vernici - Rivestimenti con polveri organiche di prodotti di acciaio galvanizzati o sherardizzati (cementazione allo zinco) utilizzati nelle costruzioni;
- UNI EN 10346:2015 Prodotti piani di acciaio rivestiti per immersione a caldo in continuo - Condizioni tecniche di fornitura;
- UNI 5744 Rivestimenti metallici protettivi applicati a caldo. Rivestimenti di zinco ottenuti per immersione su oggetto diversi fabbricati in materiale ferroso;
- UNI 5742 Rivestimenti metallici protettivi dei materiali ferrosi. Determinazione della massa dello strato di zincatura su materiali zincati a caldo. Metodo della doppia pesata;
- UNI 5743 Rivestimenti metallici protettivi dei materiali ferrosi. Prova di uniformità dello strato di zincatura su materiali zincati a caldo. Metodo secondo Preece;
- UNI 5591 Dadi esagonali alti (per impieghi speciali). Filettatura metrica ISO a passo grosso. Categoria C;
- UNI 5712 Viti a testa esagonale larga ad alta resistenza per carpenteria. Filettatura metrica ISO a passo grosso;
- UNI 5713 Dadi esagonali larghi ad alta resistenza per carpenteria. Filettatura metrica ISO a passo grosso;
- UNI 5714 Rosette per bulloni ad alta resistenza per carpenteria.

2.2.4 Norme relative ai bulloni

- UNI EN ISO 898-1:2013 Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio - Parte 1: Viti e viti prigioniera con classi di resistenza specificate. Filettature a passo grosso e a passo fine.
- UNI EN 14399 -1:2015 Bulloneria strutturale ad alta resistenza a serraggio controllato. Parte generale.
- UNI EN 14399 -2:2015 Bulloneria strutturale ad alta resistenza a serraggio controllato In particolare la parte 3, unitamente alla parte 1, specifica i requisiti per l'insieme di viti e dadi ad

alta resistenza di sistema HR adatti al serraggio controllato, con filettatura da M12 a M36 e classe di resistenza 8.8/8 e 10.9/10.

- UNI EN 14399 -8:2018 Bulloneria strutturale ad alta resistenza a serraggio controllato In particolare la parte 3, unitamente alla parte 1, specifica i requisiti per l'assieme di viti e dadi ad alta resistenza di sistema HR adatti al serraggio controllato, con filettatura da M12 a M36 e classe di resistenza 8.8/8 e 10.9/10.
- UNI EN ISO 4759 -3:2016 Rondelle piane per viti e dadi - Categorie A e C.
- UNI EN ISO 4759 -1:2001 Tolleranze per elementi di collegamento - Viti, viti prigioniere e dadi - Categorie A, B e C.
- UNI EN ISO 898-5:2012 Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio - Viti senza testa e particolari similari filettati non soggetti a trazione
- UNI EN ISO 898-2:2023 Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio al carbonio e acciaio legato - Parte 2: Dadi con classi di resistenza specificate - Filettatura a passo grosso e filettatura a passo fine.

2.3 caratteristiche dei materiali

Salva diversa indicazione riportata negli elaborati di progetto è previsto l'impiego di acciaio S355 JR.

I prodotti laminati devono essere qualificati secondo le disposizioni contenute nel DM 17/01/2018.

2.3.1 Condizioni dell'acciaio

L'acciaio per fabbricazione non deve essere scavato, inciso o arrugginito. I limiti richiesti per la preparazione superficiale devono essere conformi al grado C dello standard Svedese SS 05-59-00.

2.3.2 Bulloneria

I bulloni - conformi per le caratteristiche dimensionali alle norme UNI EN ISO 4016 e UNI 5592 devono appartenere alle sotto indicate classi della norma UNI EN ISO 898-1: 2009, associate nel modo indicato:

		normali		Ad alta resistenza	
Vite	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
Dado	4	5	6	8	10

Nelle eventuali connessioni ad attrito dovranno essere impiegati esclusivamente bulloni ad alta resistenza rispondenti ai requisiti della norma UNI EN 14399-3, di classe funzionale K2 per il serraggio. In tal senso tutti i bulloni saranno galvanizzati. Gli elementi costituenti del singolo assieme dovranno rispettare i seguenti requisiti:

I bulloni di classe 8.8 saranno impiegati a taglio. In tal caso, si prescrive l'applicazione delle seguenti coppie di serraggio in maniera tale da portare le superfici connesse a contatto:

$$M = k d (F_p, C)$$

Essendo:

M = coppia di serraggio

k = coefficiente di rendimento di coppia, specificato dal Produttore ed indicato sulla confezione

d = diametro dei bulloni

$F_{p,C} = 0,5 \times 0,7 \times f_{ub} \times A_s$

f_{ub} = tensione nominale di rottura dei bulloni

A_s = area netta del gambo

Le coppie di serraggio andranno attribuite mediante chiavi dinamometriche o strumenti dotati di certificati di taratura in corso di validità, con riferibilità internazionale tramite laboratori accreditati.

I bulloni di classe 10.9 saranno impiegati nelle giunzioni ad attrito.

Si prescrive, in tal caso, l'applicazione delle seguenti coppie di serraggio:

$M = k \cdot d \cdot (F_{p,C})$

Essendo:

M = coppia di serraggio

k = coefficiente di rendimento di coppia, specificato dal Produttore ed indicato sulla confezione

d = diametro dei bulloni

$F_{p,C} = 0,7 \times f_{ub} \times A_s$

f_{ub} = tensione nominale di rottura dei bulloni

A_s = area netta del gambo

Le coppie di serraggio andranno attribuite mediante chiavi dinamometriche o strumenti dotati di certificati di taratura in corso di validità, con riferibilità internazionale tramite laboratori accreditati. Le superfici dovranno essere libere da olio, sporco o vernice; non dovranno comparire sulla superficie di giunzione ruggine o materiale sciolto. Le coppie di serraggio saranno applicate secondo uno dei due metodi specificati in UNI EN 1090-2 (metodo della coppia oppure metodo combinato). In ogni caso dovranno essere compilati statini di serraggio.

2.3.3 Unioni bullonate

2.3.4 Fori

Tutti i fori saranno punzonati ed alesati a meno che non sia diversamente concordato con la DL.

A meno che non sia indicato diversamente sui disegni, i fori per bulloni normali devono avere un diametro uguale a quello del bullone, maggiorato di 1,0 mm fino al diametro 20 mm, e di 1,5 mm per diametri maggiori di 20 mm, in accordo alle specifiche di cui al DM 17/01/2018.

Nel caso si verifichi uno spostamento dei fori dal loro allineamento tra due flange, non è consentito allargare i fori stessi o distorcere il metallo per ottenere l'allineamento.

Per bulloni e i fori di ventilazione nelle sezioni cave i fori saranno sigillati per evitare l'ingresso di umidità. Qualora le metodologie da utilizzare non fossero specificate negli elaborati di progetto, esse saranno definite dall'Appaltatore che le illustrerà nella propria dichiarazione di metodo.

Per tutti gli assemblaggi con bulloni, il grado di resistenza della combinazione bullone-dado e bullone-rondella deve rispettare quanto previsto o raccomandato nei relativi Standard.

L'assemblaggio dei bulloni immediatamente prima l'installazione, deve essere in condizioni tali che il dado ruoti liberamente sul bullone.

2.3.5 Rondelle

Tutte le bullonature dovranno essere dotate di rondelle se non diversamente indicato a progetto. Le rondelle usate con i bulloni ad alta resistenza devono essere conformi alle UNI EN 14399.

Verranno utilizzate rondelle a spessore variabile sotto le teste dei bulloni o dadi che poggino su superfici inclinate di 3 o più gradi dal piano ad angolo retto con l'asse del bullone.

2.3.6 Bloccaggio dei bulloni

I dadi utilizzati in giunzioni soggette a vibrazioni o sollecitazioni inverse saranno opportunamente bloccati.

Qualora le metodologie da utilizzare non fossero specificate negli elaborati di progetto o nelle presenti specifiche, esse saranno definite dall'Appaltatore che le illustrerà nella propria dichiarazione di metodo.

2.3.7 Limiti di lunghezza

La lunghezza del bullone deve essere tale che sia visibile almeno un filetto sopra al dado dopo il tiraggio, ed almeno un filetto oltre a quello finale sia libero tra il dado e la parte non filettata del bullone.

Le coppie di serraggio saranno conformi alle raccomandazioni contenute nella UNI EN 1090-2. Il serraggio non dovrà mai essere spinto oltre il limite nominale per non compromettere la capacità dell'unione. La tolleranza sulle coppie di serraggio è del 10%. Le coppie di serraggio sono state indicate al Cap. 2 per bulloni normali e ad alta resistenza.

2.3.8 Unioni con bulloni ad alta resistenza

L'utilizzo di fissaggi con bulloni ad alta resistenza deve essere conforme alle UNI EN 14399. Saranno utilizzate rondelle con indice di carico secondo quanto previsto dal produttore. Se dopo il tiraggio, un bullone o un dado si allenta per qualsiasi ragione, l'intero assemblaggio deve essere scartato e non deve essere riutilizzato nei lavori.

Tutti i residui di fresatura saranno rimossi dalle superfici di appoggio. Le superfici di appoggio dei fissaggi ad attrito devono essere senza distorsioni, deformità o oggetti estranei che possano ridurre il fattore di slittamento al di sotto del valore di progetto. Le superfici deformate saranno rettificate a macchina. Saranno quindi condotti i test previsti dalla normativa per determinare il nuovo coefficiente di slittamento dopo la rettifica.

Ove specificato sugli elaborati di progetto, l'uso di connettori che impieghino resine chimiche è consentito, purché le specifiche e modalità richieste dal produttore siano seguite scrupolosamente. La scelta del tipo appropriato di connettore chimico, se non indicato sugli elaborati di progetto, verrà fatta dall'Appaltatore in base ai carichi e le funzioni che il connettore deve assolvere, previa approvazione della DL.

2.3.9 Lavorazioni dell'acciaio

2.3.10 Identificazione

Il prodotto fornito dall'Appaltatore deve presentare una marchiatura, dalla quale risulti in modo inequivocabile il riferimento all'azienda produttrice, allo stabilimento di produzione, al tipo di acciaio ed al suo grado qualitativo. Il marchio dovrà risultare depositato presso il Ministero delle Infrastrutture,

Servizio Tecnico Centrale. La mancata marchiatura o la sua illeggibilità anche parziale, comporterà il rifiuto della fornitura.

L'Appaltatore dovrà fornire al Direttore dei Lavori (DL) i certificati relativi alle prove di qualificazione ed alle prove periodiche di verifica della qualità; da tali certificati dovrà risultare chiaramente:

- Il nome dell'azienda produttrice, lo stabilimento e il luogo di produzione;
- Il certificato di collaudo secondo UNI EN 10204: 2005;
- Il marchio di identificazione del prodotto depositato presso il Servizio Tecnico Centrale;
- Gli estremi dell'ultimo attestato di deposito conseguito per le prove teoriche di verifica della qualità;
- La data di prelievo, il luogo di effettuazione delle prove e la data di emissione del certificato (non anteriore a tre mesi dalla data di ispezione in cantiere);
- Le dimensioni nominali ed effettive del prodotto;
- I risultati delle prove eseguite in stabilimento o presso un laboratorio ufficiale;
- L'analisi chimica, che per prodotti saldabili, dovrà soddisfare i limiti di composizione raccomandati dalla UNI EN ISO 2560:2010;
- Le elaborazioni statistiche previste dagli allegati del D.M. 17.01.2018.

Il DL potrà chiedere di eseguire dei prelievi di campioni di materiali da sottoporre a ulteriori prove.

Il prodotto fornito dall'Appaltatore deve presentare una marchiatura, dalla quale risulti in modo inequivocabile il riferimento all'azienda produttrice, allo stabilimento di produzione, al tipo di acciaio ed al suo grado qualitativo. Il marchio dovrà risultare depositato presso il Ministero delle Infrastrutture, Servizio Tecnico Centrale. La mancata marchiatura o la sua illeggibilità anche parziale, comporterà il rifiuto della fornitura.

2.3.11 Pulizia dei materiali in pre-lavorazione

Preventivamente alle attività di pre-lavorazione i materiali devono essere preventivamente trattati per sabbiatura di grado idoneo onde garantire l'eliminazione di calamina, scorie, sporcizia, ecc.

2.3.12 Marcatura

L'Appaltatore deve contrassegnare e documentare e garantire che tutti i materiali vengano utilizzati secondo quanto specificato.

Le marcature devono essere in posizione tale da non essere nascosti da altri materiali successivamente alla messa in opera.

2.3.13 Stampigliatura

Qualora l'acciaio dovesse essere sabbiato, trattato con acidi, spruzzato o galvanizzato dovrà essere contrassegnato con marchiatura a bassa pressione. I marchi devono essere di profondità adeguata per evitarne la cancellazione. La sabbiatura, ove necessaria, deve essere fatta secondo le norme Svedesi SS 05-59-00.

2.3.14 Taglio

L'acciaio andrà tagliato con un sistema automatico o semi-automatico. Il taglio manuale o a fiamma andrà utilizzato unicamente quando non è possibile l'impiego di macchinario automatico o semi-automatico, e solo con l'approvazione della DL. Non è consentito l'utilizzo di equipaggiamento per taglio con dispositivi a caldo senza previa approvazione della DL.

Qualora si eseguissero tagli a fiamma, i bordi di tutte le piastre tagliate andranno levigati per rimuovere scorie, segni, depositi, irregolarità ed indurimenti eccessivi. Andranno inoltre rimosse bave, spigoli vivi e bordi irregolari a mezzo di molatura.

2.3.15 Formatura degli elementi

Si applicano le prescrizioni di cui al Cap. 5 della UNI EN 1090-2.

2.3.16 Foratura degli elementi

Si applicano le prescrizioni di cui al Cap. 6 della UNI EN 1090-2.

2.3.17 Raddrizzamento

Non deve essere effettuato alcun raddrizzamento del materiale che possa provocare alterazioni delle sue caratteristiche fisiche o chimiche e di conseguenza una non conformità con i requisiti specificati per il materiale al momento della fornitura.

Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore deve fornire alla DL per approvazione, ed includere nella propria Dichiarazione di Metodo, le procedure che intende adottare per eventuali interventi di raddrizzamento di elementi strutturali.

2.3.18 Riscaldamento

Non deve essere effettuato alcun riscaldamento del materiale che possa provocare una alterazione delle sue caratteristiche e di conseguenza una non conformità ai requisiti specificati per il materiale al momento della fornitura.

2.3.19 Connessioni temporanee

Dopo il loro utilizzo, l'Appaltatore deve rimuovere ogni eventuale connessione temporanea che possa essere stata necessaria per attuare il suo metodo di fabbricazione o messa in opera. La rimozione di ogni elemento temporaneo deve avvenire nel rispetto dei regolamenti in materia e con una procedura concordata ed approvata dalla DL.

2.3.20 Contatti d'appoggi per giunti sottoposti a compressione

I giunti sottoposti a compressione avranno superfici di contatto preparate per ottenere un piano di giunzione adeguato. Sarà possibile utilizzare limatura, taglio o altri sistemi equivalenti approvati dalla DL. Le superfici destinate a giunzioni a contatto devono essere ad angolo retto rispetto all'asse nominale dell'elemento stesso. Angoli diversi saranno accettati solo se indicati ed annotati nei disegni di carpenteria.

Non occorre effettuare alcuna preparazione aggiuntiva su superfici di attacco di strutture metalliche a strutture di calcestruzzo.

2.4 Tolleranze di costruzione

Tolleranze di costruzione e montaggio: le tolleranze relative alle opere in carpenteria metallica sono definite all'interno della UNI EN 1090-2.

2.4.1 Tolleranze geometriche

2.4.2 Sezione trasversale

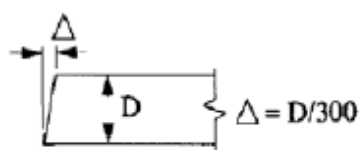
Le sezioni laminate saranno prodotte secondo le norme rilevanti indicate nella tabella seguente e ne rispetteranno i limiti dimensionali e di tolleranza:

	Materiale			
	Dimensioni	Tolleranze	Acciai non- legati	Acciai a grano fine
Travi ad I e ad H	UNI EN 10034: 1995		UNI EN 10025-2: 2005	UNI EN 10025-3: 2005 o UNI EN 10025-4: 2005
Travi ad I ad ali inclinate	UNI EN 10024: 1996			
Profilati ad U	UNI EN 10279: 2002			
Angolari ad ali uguali e disuguali	UNI EN 10056-1: 2000	UNI EN 10056-2: 1995		
Profilati a T ad ali uguali e a spigoli arrotondati	UNI EN 10055: 1998			
Lamiere di acciaio laminate a caldo	UNI EN 10029: 2011			
Nastri laminati a caldo in continuo e lamiere/fogli tagliati da nastri larghi di acciai non legati e legati	-	UNI EN 10051: 2011		
Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine	UNI EN 10210-2: 2006		UNI EN 10210-1: 2006	
Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate	UNI EN 10219-2: 2006		UNI EN 10219-1: 2006	

Per quanto non indicato nel dettaglio nei paragrafi che seguono le strutture devono essere fabbricate e montate nel rispetto delle tolleranze essenziali di cui alle tabelle D.1 della UNI EN 1090-1 e delle tolleranze funzionali di cui alle tabelle D.2 Classe 1 della stessa.

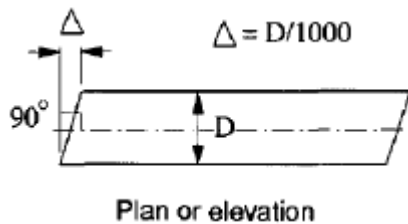
2.4.3 Tolleranze di produzione

Le sezioni terminali degli elementi laminati, non rettificata per essere usate come sezioni di supporto, rispetteranno il limite:

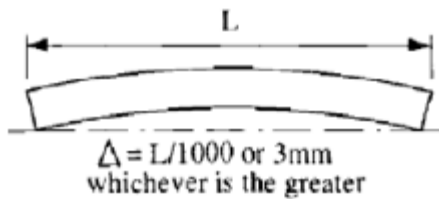


Plan or elevation of end

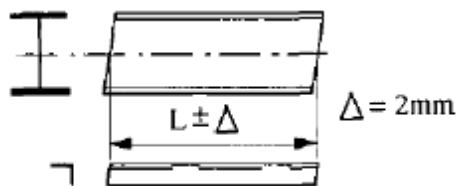
Le sezioni terminali degli elementi laminati, rettificata per essere usate come sezioni di supporto, rispetteranno il limite:



La rettilineità, rispetto ad entrambi gli assi principali, rispetterà il limite:



La lunghezza, dopo il taglio, misurata sulla linea d'asse della sezione o allo spigolo degli angolari, rispetterà il limite:



2.4.4 Accuratezza di posa in opera

Le deviazioni ammissibili massime per le strutture in carpenteria metallica specificate nei paragrafi seguenti terranno in conto di:

- Tutte le misure ed i rilievi saranno eseguiti in condizioni meteorologiche calme e si terrà conto degli effetti delle variazioni termiche sulla struttura;
- Le deviazioni mostrate genericamente per le sezioni aperte si applicano anche alle sezioni chiuse e scatolari.

Laddove vengano mostrate le deviazioni rispetto alla linea d'asse degli elementi, è consentito sommare le deviazioni di ortogonalità della sezione e di rettilineità definite nei paragrafi precedenti.

Deviazione dell'asse degli elementi dalla posizione teorica:

Deviazioni complessive in termini di lunghezza e larghezza:

- Per dimensioni inferiori a 30 m = 20 mm
- Per dimensioni superiori a 30 m = 20 mm + 0.25 (L-30) mm;

con L dimensione massima in metri

2.5 Controllo qualita'

L'Appaltatore deve fornire appropriati certificati di test per dimostrare che gli acciai utilizzati nei lavori sono conformi alle Specifiche ed alla normativa vigente.

3 IMPERMEABILIZZAZIONI

3.1 Guaine bituminose

3.1.1 Normativa di riferimento

Le guaine per impermeabilizzazioni debbono soddisfare, unitamente ai componenti delle stratigrafie che costituiscono, tutte le normative nazionali e locali vigenti in materia di verifica termo igrometrica, isolamento acustico e legislazione antincendio. I materiali oggetto della specifica debbono soddisfare, unitamente a materiali della stratigrafia che compongono, tutte le prescrizioni ed i requisiti previsti dagli elaborati di progetto; inoltre tutte le opere devono essere conformi alle ultime edizioni delle norme applicabili per i materiali in oggetto e, in particolare, le seguenti:

Membrane

CPR 305/11	Nuovo regolamento europeo CPR “Construction Production Regulation” 305/11 per la marcatura CE
UNI EN 13707:2009	Marcatura CE per membrane a base bituminosa
UNI 247:2019	Gomma - Determinazione della cenere
UNI ISO 9298:2017	Elastomeri: materie prime ed ingredienti - Ossido di zinco -Metodi di prova
UNI 7994:2011	Elastomeri: materie prime ed ingredienti - N - terz - butil 2 - benzotiazilsulfenammide (TBBS) per mescolanze di controllo - Requisiti e prove
UNI 8942:2014	Elastomeri: materie prime ed ingredienti – Nero di carbonio - Determinazione della resistenza alla rottura dei singoli grani
UNI 8202:2016	Edilizia. Membrane per impermeabilizzazione. Determinazione del coefficiente di dilatazione termica lineare.
UNI 8818:2016	Membrane per impermeabilizzazione. Classificazione descrittiva del prodotto
UNI ISO 7781:2008	Gomma grezza stirene - butadiene - Determinazione del contenuto di sapone ed acido organico
UNI ISO 6101-1:2005	Gomma – Determinazione del contenuto di metallo mediante spettrometro ad assorbimento atomico. Parte 1: determinazione del contenuto di zinco
UNI EN 13859-1:2014	Marcatura CE - Membrane flessibili per impermeabilizzazione – Definizioni e caratteristiche dei sottostrati. Parte 1: sottostrati per coperture discontinue
UNI EN 13859-2:2014	Marcatura CE - Membrane flessibili per impermeabilizzazione – Definizioni e caratteristiche dei sottostrati. Parte 2: sottostrati murari
UNI EN 13948:2007	Membrane flessibili per impermeabilizzazione. Membrane bituminose di materiale plastico e di gomma per l'impermeabilizzazione delle coperture. Determinazione della resistenza alla penetrazione delle radici.
UNI EN 13969:2007	Marcatura CE - Membrane flessibili per impermeabilizzazione. Membrane bituminose destinate a impedire la risalita di umidità dal suolo. Definizioni e caratteristiche

UNI EN 14891:2017	Prodotti impermeabilizzanti applicati liquidi da utilizzare sotto le piastrelature di ceramica incollate con adesivi - Requisiti, metodi di prova, valutazione e verifica della costanza della prestazione, classificazione e marcatura
UNI EN 13970:2011	Marcatura CE - Membrane flessibili per impermeabilizzazione. Strati bituminosi per il controllo del vapore. Definizioni e caratteristiche.
UNI EN 13984:2013	Membrane flessibili per impermeabilizzazione. Strati di plastica e di gomma per il controllo del vapore. Definizioni e caratteristiche.
UNI EN 14967:2006	Membrane flessibili per impermeabilizzazione. Membrane bituminose per muratura destinate ad impedire la risalita dell'umidità. Definizioni e caratteristiche
UNI EN 1504-2:2005	Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo - Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità - Parte 2: Sistemi di protezione della superficie di calcestruzzo

In generale norme UNI/EN/ISO riguardanti:

- Caratteristiche di materiali ed accessori.
- Terminologia e classificazione dei materiali.
- Finiture e protezioni.
- Prove per l'accettazione dei materiali e per il collaudo.
- Modalità di impiego dei materiali ed esecuzione delle opere.
- Prestazione (isolamento termico e acustico, prestazioni antincendio).
- Sicurezza (statica, resistenza al fuoco, messa a terra).

3.1.2 Caratteristiche dei materiali

3.1.2.1 Bitumi da spalmatura in emulsione

Dovranno essere conformi alle prescrizioni delle norme precedenti.

Membrana liquida bituminosa elastomerica in emulsione ottenuto dalla miscelazione di resine sintetiche con bitumi.

Da applicare a rullo o pennello in almeno due mani, la seconda delle quali andrà applicata sul film essiccato della prima dopo circa 24 ore. Ove possibile, si consiglia l'interposizione tra una mano e l'altra di un TNT di poliestere o velo vetro.

Caratteristiche tecniche indicative minime da garantire, ove non diversamente specificato:

- Massa volumica 1.05-1.15 kg/litro
- Allungamento 500-1000%
- Viscosità 30.000-40.000 cps

3.1.2.2 Membrana a base di bitume-polimero elastomero (BPE)

Membrane impermeabilizzanti a base di bitume polimero elastomeriche armate con "tessuto non tessuto" di poliestere da filo continuo imputrescibile, isotropo, termofissato caratterizzato da elevata resistenza meccanica, notevole allungamento a rottura, ottima resistenza al punzonamento e alla perforazione. La miscela è a base di bitume distillato ed elastomeri che conferiscono alla membrana ottima flessibilità alle basse temperature e in generale maggiore elasticità.

La membrana sarà prodotta con la faccia inferiore rivestita da un film antiaderente di elevata retrazione al contatto della fiamma durante l'applicazione.

La membrana dovrà essere in possesso delle opportune certificazioni.

Le guaine dovranno essere certificate, ove richiesto, in classe Broof (t2) secondo UNI EN 13501-5:2009 nelle porzioni sottostanti e adiacenti ai pannelli fotovoltaici come da normativa.

3.1.2.3 Membrana a base di bitume-polimero plastomero (BPP)

Membrane impermeabilizzanti a base di bitume polimero plastomeriche armate con "tessuto non tessuto" di poliestere da filo continuo imputrescibile, isotropo, termofissato caratterizzato da elevata resistenza meccanica, notevole allungamento a rottura, ottima resistenza al punzonamento e alla perforazione. La miscela è a base di bitume distillato e plastomeri che conferiscono alla membrana ottima resistenza all'invecchiamento e ottima resistenza al calore ed ai raggi U.V.

La membrana sarà prodotta con la faccia inferiore rivestita da un film antiaderente di elevata retrazione al contatto della fiamma durante l'applicazione.

La membrana dovrà essere in possesso delle opportune certificazioni.

Le guaine dovranno essere certificate, ove richiesto, in classe Broof (t2) secondo UNI EN 13501-5 nelle porzioni sottostanti e adiacenti ai pannelli fotovoltaici come da normativa.

3.1.2.4 Membrana a base di bitume-polimero elastoplastomeriche

Membrane impermeabilizzanti a base di bitume polimero elastoplastomeriche armate con "tessuto non tessuto" di poliestere da filo continuo imputrescibile, isotropo, termofissato caratterizzato da elevata resistenza meccanica, notevole allungamento a rottura, ottima resistenza al punzonamento e alla perforazione. La miscela è a base di bitume distillato, plastomeri ed elastomeri che conferiscono alla membrana ottima resistenza all'invecchiamento e ottima flessibilità alle basse temperature.

La membrana sarà prodotta con la faccia inferiore rivestita da un film antiaderente di elevata retrazione al contatto della fiamma durante l'applicazione.

La membrana dovrà essere in possesso delle opportune certificazioni.

Le guaine dovranno essere certificate, ove richiesto, in classe Broof (t2) secondo UNI EN 13501-5:2009 nelle porzioni sottostanti e adiacenti ai pannelli fotovoltaici come da normativa.

3.1.2.5 Membrana bitume-polimero plastomero (BPP) autoprotetta con scaglie di ardesia

Membrane impermeabilizzanti a base di bitume polimero plastomeriche armate con "tessuto non tessuto" di poliestere da filo continuo imputrescibile, isotropo, termofissato caratterizzato da elevata resistenza meccanica, notevole allungamento a rottura, ottima resistenza al punzonamento e alla perforazione. La miscela è a base di bitume distillato e plastomeri che conferiscono alla membrana ottima resistenza all'invecchiamento e ottima resistenza al calore ed ai raggi U.V.

La membrana sarà prodotta con la faccia inferiore rivestita da un film antiaderente di elevata retrazione al contatto della fiamma durante l'applicazione.

La membrana sarà protetta superiormente da scagliette di ardesia salvo una striscia laterale per la sovrapposizione.

La membrana dovrà essere in possesso delle opportune certificazioni.

Le guaine dovranno essere certificate, ove richiesto, in classe Broof (t2) secondo UNI EN 13501-5:2009 nelle porzioni sottostanti e adiacenti ai pannelli fotovoltaici come da normativa.

3.1.2.6 Membrana a base di bitume-polimero elastoplastomeriche con trattamento anti radice

Membrane impermeabilizzanti a base di bitume polimero elastoplastomeriche armate con "tessuto non tessuto" di poliesteri da filo continuo imputrescibile, isotropo, termofissato con le stesse caratteristiche della membrana di cui al punto 1,6 ma additivate con sostanze chimiche (acidi grassi, fenossici, esterificati, ecc.) che conferiscono al prodotto un duraturo effetto antiradice.

L'additivo antiradice sarà miscelato alla massa impermeabilizzante e dovrà garantire:

- La non migrazione nel tempo
- Stabilità al dilavamento da parte dell'acqua
- Resistenza al calore della fiamma durante l'applicazione La membrana dovrà essere in possesso delle opportune certificazioni.

3.1.2.7 Barriera al vapore

Membrana per barriera al vapore a base di bitume polimero plastomero (BPP) con armatura di alluminio goffrato spessore 6/10 mm secondo UNI 9380 accoppiato ad armatura con "tessuto non tessuto" di poliestere da filo continuo imputrescibile

La membrana sarà prodotta con la faccia inferiore rivestita da un film antiaderente di elevata retrazione al contatto della fiamma durante l'applicazione.

La membrana sarà rivestita superiormente da polvere di quarzo.

3.1.2.8 Primer bituminoso

Costituito da una miscela di bitumi ossidati e solventi.

Caratteristiche tecniche indicative minime da garantire, ove non diversamente specificato:

- | | |
|---------------------------------------------------|-----------------------|
| - Aspetto: | liquido |
| - Colore: | nero |
| - Massa volumica a 23°C (UNI 8910): | 0,94±0,096 kg/litro |
| - Residuo secco (m/m) a 130°C (UNI 8911): | 40±3% |
| - Tempo di essiccazione: fuori polvere | 30-50 minuti |
| al tatto | 100-140 minuti |
| - Viscosità coppa DIN/4 a 23°C (UNI-EN-ISO 2431): | 12-17 secondi |
| - Benzene: | < 0,1 |
| - Punto di infiammabilità a vaso chiuso: | > + 21 °C |
| - Consumo minimo: | 200 gr/m ³ |

3.1.3 Modalità di messa in opera

Prima di dar corso all' esecuzione delle opere ci si dovrà accertare della buona esecuzione dei sottofondi, che siano state rispettate le pendenze di progetto e che i piani di posa, sia verticali che orizzontali, siano perfettamente asciutti, privi di asperità o di quant'altro possa compromettere la perfetta esecuzione delle opere.

Lo stoccaggio dei rotoli dovrà avvenire in posizione verticale con un massimo di sovrapposizione di due file verticali con interposizione di idoneo strato rigido ripartitore di carico. Inoltre la superficie di appoggio dovrà essere piana, priva di asperità ed esente da spigoli e/o bordi vivi.

L'immagazzinamento dovrà avvenire al riparo dalle intemperie e dalle radiazioni solari. Nel periodo invernale, per 24 ore prima della posa, i rotoli dovranno essere mantenuti ad una temperatura superiore a +5°C e non dovranno rimanere immagazzinati per un periodo superiore a 12 mesi.

Il sollevamento dovrà avvenire tramite idonei pallet con rotoli posizionati in verticale.

3.1.3.1 Norme generali

Le impermeabilizzazioni dovranno essere eseguite con la maggior accuratezza possibile specialmente in vicinanza di fori, passaggi, cappe, ecc. così da evitare comunque ogni infiltrazione d'acqua.

Il manto impermeabile deve risultare integro, non deve dar luogo a fessurazioni, infiltrazioni di umidità od a qualsiasi altro difetto che ne possa compromettere la funzionalità.

L'esecuzione delle opere dovrà essere conforme alle prescrizioni di progetto ed alle indicazioni impartite, caso per caso, dalla Direzione Lavori.

Prima di dar corso all'esecuzione delle opere ci si dovrà accertare della buona esecuzione dei sottofondi, che siano state rispettate le pendenze di progetto e che i piani di posa, sia verticali che orizzontali, siano perfettamente asciutti, privi di asperità o di quant'altro possa compromettere la perfetta esecuzione delle opere.

Sarà comunque da evitare l'incollaggio di manti impermeabili ad una temperatura inferiore ai 5°C o in presenza di una umidità relativa superiore a 80% per evitare saldature imperfette che consentirebbero facili infiltrazioni d'acqua.

3.1.3.2 Preparazione delle superfici da impermeabilizzare

Le superfici e le solette da impermeabilizzare dovranno presentare pendenze regolari non inferiori all'1% su tutta la loro estensione ed essere lisci, coerenti, esenti da asperità o avvallamenti allo scopo di permettere il totale deflusso dell'acqua, e che i piani di posa, sia verticali che orizzontali, siano perfettamente asciutti, privi di asperità o di quant'altro possa compromettere la perfetta esecuzione delle opere.

Gli spigoli e gli angoli dovranno essere arrotondati con un raggio di circa 6÷8 cm; eventuali riporti di malta cementizia devono risultare ben aderenti al supporto.

Durante la realizzazione e la rifinitura di una copertura impermeabile si dovrà curare al massimo la pulizia del cantiere e tutelare l'integrità del manto. Si dovrà evitare di lasciare Sulla copertura ritagli di lamiere, pezzi di ferro o altri oggetti e spigoli che potrebbero penetrare nei manti.

I fori destinati ad accogliere i bocchettoni di scarico non dovranno presentare spigoli vivi e attorno al foro la soletta dovrà presentare un incavo profondo 1,5÷2 cm per evitare che lo spessore della flangia del bocchettone e degli strati impermeabilizzanti determinino un rialzo attorno al ferro con conseguente ristagno d'acqua; tutte le superfici da impermeabilizzare dovranno comunque essere asciutte, stagionate, lisce e prive di boiaccia, detriti, terriccio, ecc.

Per i risvolti verticali delle impermeabilizzazioni su parapetti in murature di terrazze o di ambienti e locali i cui pavimenti poggino su una impermeabilizzazione dovrà essere prevista una spicconatura di intonaci e tagli di murature per l'altezza richiesta e di profondità sufficiente per contenere l'impermeabilizzazione e l'intonaco in modo che quest'ultimo risulti a perfetto filo con quello della parte superiore alla zona verticale impermeabilizzata. Qualora al piede delle pareti impermeabilizzate venga costruita una zoccolatura, la profondità dell'incassatura dovrà

essere tale da permettere alla zoccolatura di risultare a perfetto filo con la parete finita superiore.

Nel caso di coperture ad elementi prefabbricati in cls, anche se sigillati con riporto di cemento, le linee di unione degli elementi dovranno essere isolate dal manto ponendosi a cavallo strisce di membrana impermeabilizzante di larghezza 10÷20 cm totalmente indipendenti, cioè a secco, prima di stendere il manto impermeabile.

3.1.3.3 Posa

Nelle impermeabilizzazioni eseguite con guaine queste dovranno essere posate nel pieno rispetto delle condizioni stabilite dalla Ditta fornitrice, con sovrapposizione dei teli di almeno 15 cm, saldature effettuate con procedimenti compatibili al supporto, risvolti ai setti emergenti sul piano dell'impermeabilizzazione, per almeno 30 cm sulle coperture.

Qualora nella struttura da impermeabilizzare fossero previsti dei giunti di dilatazione, l'Appaltatore dovrà adottare particolare cura nella loro esecuzione, secondo quanto previsto dal progetto o prescritto dalla Direzione Lavori.

A lavori ultimati, le impermeabilizzazioni dovranno presentare e mantenere nel tempo una perfetta integrità del manto; dovranno inoltre apparire esenti da fessure, borse, infiltrazioni di umidità, manomissioni e da altri difetti, anche se fossero causati da cedimenti delle strutture.

L'impermeabilizzazione con guaine bituminose prefabbricate ad uno o più strati; dovrà essere eseguita sul piano di posa già predisposto e preparato con primer di natura bituminosa.

La posa delle guaine dovrà avvenire svolgendo preventivamente i rotoli sul piano di supporto, allineando e sovrapponendo i bordi di circa cm 15 e riavvolgendoli poi avendo cura che non si spostino.

I fogli dovranno essere successivamente srotolati e riscaldati nella parte inferiore con fiamma a gas liquido, in modo da determinare la fusione di un sottile strato superficiale; saranno infine fatti aderire al supporto e sui sormonti con una leggera pressione. Laddove indicato in progetto e/o nella descrizione del prezzo, l'applicazione a fiamma della prima guaina, potrà avvenire solamente sui bordi perimetrali e sui sormonti, mentre la seconda guaina sarà applicata a fiamma in aderenza totale alla prima.

Nel caso di guaine incollate e non applicate a fiamma seguire le indicazioni del fornitore.

Nel caso di impermeabilizzazione di coperture adibite a giardino, aiuole, muri controterra, ecc., la seconda guaina sarà additivata nella miscela con prodotti che rendono il materiale inattaccabile dall'azione delle radici delle piante.

I sormonti dovranno essere rifiniti a fiamma seguendo i bordi con l'aiuto di un apposito attrezzo riscaldato, avendo cura di non danneggiare il manto sottostante.

3.1.3.4 Impermeabilizzazione di muri controterra

L'impermeabilizzazione di murature controterra sarà eseguita mediante posa di doppia membrana a base di bitume polimero elastoplastomeriche armata con "tessuto non tessuto" di poliestere e additivata con sostanze chimiche (capaci di conferire al prodotto un duraturo effetto antiradice, applicate con sormonto ≥ 10 cm saldata a fiamma previa spalmatura di una mano di primer bituminoso.

La superficie da trattare dovrà in ogni caso essere accuratamente pulita e preparata.

3.1.3.5 Impermeabilizzazioni di coperture con guaina bituminosa

Le membrane saranno posate secondo la stratificazione prevista negli elaborati grafici di progetto.

Le coperture protette da massetti armati e/o da ghiaia saranno eseguite mediante posa di doppia membrana bituminosa elastomerica BPE applicate con sormonto ≥ 10 cm saldata a fiamma previa spalmatura di una mano di primer bituminoso.

La copertura del solaio del piano interrato sarà protetta mediante la posa di doppia guaina bituminosa di cui la prima plastomerica BPP e la seconda elastomerica BPE, applicate con sormonto ≥ 10 cm, saldata a fiamma previa spalmatura di una mano di primer bituminoso.

La membrana di posa, posata in totale aderenza a fiamma, sarà accuratamente saldata sulla sormonte (sovrapposizione minima 100 mm laterale e 150 mm di testa).

La membrana di finitura sarà posata con adeguata ricchezza e nello stesso senso della membrana di base ma con giunti longitudinali sfalsati.

La posa avverrà a fiamma, a totale aderenza, accuratamente saldata alla sormonte (sovrapposizione minima 100 mm laterale e 150 mm di testa).

Per le giunzioni di testa di entrambe la membrana sarà consentita al massimo la membrana di tre teli.

3.1.3.6 Giunti di costruzione

Sono giunti di costruzione i giunti a risalto e i raccordi perimetrali.

Sono formati da una estensione a guscia del manto impermeabile per una altezza di almeno 20 cm oltre lo strato di finitura, e da un coprigiunto sovrastante.

L'altezza del giunto sarà comunque dimensionata in modo che, in situazione di scarico anormale, sia pure in presenza di un troppo pieno, il livello dell'acqua non possa raggiungere la quota di interruzione del manto, e penetrare all'interno del fabbricato.

Nella formazione dei giunti e dei raccordi perimetrali, si devono evitare angoli retti fra le superfici orizzontali e verticali, ed i distacchi localizzati causati dai movimenti di esercizio delle strutture.

Pertanto essi saranno sagomati secondo un triangolo di raccordo avente base e altezza uguale o maggiore di 70 mm.

3.1.3.7 Giunti strutturali

Eventuali giunti strutturali o di dilatazione del manto saranno realizzati mediante continuità della prima guaina posata in abbondanza a formare la canaletta di alloggiamento del cordone comprimibile, posa in opera del cordone compressibile e posa in sovrapposizione di due teli in guaina bituminosa dalle stesse rispettive caratteristiche del primo e del secondo strato.

Essi avranno spessore minimo 4+4 mm e larghezza da 40 a 50 cm, completi di elementi comprimibili.

Eventuali zone a contatto con spigoli rigidi, soprattutto nel caso di giunti di assestamento, saranno evitate usando angolari di compensazione in modo da evitare pericolosi attriti localizzati e ripetuti.

3.1.3.8 Bocchettoni di scarico

I bocchettoni di scarico delle terrazze di copertura, saranno del prefabbricato in resina poliestere e fibra di vetro, nelle dimensioni, previste in progetto. La posa dei bocchettoni verrà eseguita con particolare cura e mediante mastici adatti.

Il collegamento fra il manto impermeabile ed il bocchettone verrà realizzato sovrapponendo ed incollando il manto alla piastra, in modo tale da farlo risvoltare all'interno del bocchettone. Inoltre si dovrà rinforzare il manto con un rettangolo di materiale idoneo, e di dimensioni sufficienti a distribuire le tensioni localizzate, gli scorrimenti ed i ritiri che si potrebbero verificare.

I bocchettoni dovranno essere muniti di griglie parafoglie/paraghiaia e non interrompersi nello spessore del solaio, ma al di sotto dell'intradosso dello stesso.

I fori destinati ad accogliere i bocchettoni di scarico non dovranno presentare spigoli vivi e attorno al foro la soletta dovrà presentare un incavo profondo 1,5÷2 cm per evitare che lo spessore della flangia del bocchettone e degli strati impermeabilizzanti determinino un rialzo attorno al ferro con conseguente ristagno d'acqua; tutte le superfici da impermeabilizzare dovranno comunque essere asciutte, stagionate, lisce e prive di boiaccia, detriti, terriccio, ecc.

Per le pose attenersi scrupolosamente alle indicazioni e specifiche dei singoli produttori; in caso di posa sopra elementi isolanti verificare la compatibilità tra sottostrato e metodologia di posa della guaina (es. posa a fiamma).

3.1.4 Criteri di collaudo

Le opere eseguite si intenderanno accettate solo se rispondono a quanto prescritto al punto relativo ai materiali da utilizzare ed al punto relativo alle modalità di posa.

Dovrà essere verificata la rispondenza delle opere eseguite a quanto richiesto nei disegni di progetto, sia per quanto riguarda le sagome, le pendenze e l'esattezza delle misure.

Si dovrà accertare, inoltre, che il manto sia integro, non abbia dato luogo a fessurazioni, formazioni di borse, infiltrazioni di umidità ristagni d'acqua od a qualsiasi altro difetto.

Non saranno accettate impermeabilizzazioni che presentino una qualsiasi, anche minima inosservanza alle norme sopra indicate ed a quanto altro precisato e/o disposto nella presente specifica.

Dovranno inoltre essere presentati dei certificati di prova indicanti le caratteristiche dinamico-fisiche richieste per manti impermeabilizzanti.

3.1.5 Verifiche in corso d'opera

E' facoltà della Direzione Lavori far eseguire prove e collaudi sui materiali da utilizzare per l'esecuzione delle opere di cui alla presente specifica al fine di verificare la rispondenza tra le caratteristiche fisico tecniche dei materiali stessi e le richieste di progetto.

Sia il collaudo della tenuta dell'impermeabilizzazione, a posa terminata, che le prove sui materiali dovranno essere eseguiti nel rispetto di leggi, decreti, regolamenti ministeriali vigenti nonché secondo le indicazioni, impartite di volta in volta, dalla Direzione Lavori.

E' facoltà della direzione lavori richiedere un test di tenuta all'acqua.

Nel caso si dovessero riscontrare difformità rispetto a quanto previsto nella presente specifica o nei disegni di progetto, l'Appaltatore dovrà immediatamente procedere alla sostituzione dei materiali non idonei ed al rifacimento delle opere eseguite in modo difforme, secondo le istruzioni della Direzione Lavori. Il tempo necessario per la sostituzione o il rifacimento delle opere, non potrà essere calcolato in aggiunta ai tempi previsti nel programma dei lavori.

In contraddittorio tra l'Appaltatore e la Committente dovrà essere effettuata un'ulteriore verifica dei lavori consistente nella ricognizione completa delle opere eseguite con l'annotazione di

tutti i difetti riscontrati e le difformità rispetto ai disegni di progetto ed alla presente specifica e la redazione di un verbale nel quale sarà indicato il termine entro il quale l'Appaltatore dovrà provvedere all'eliminazione dei difetti o delle difformità riscontrate.

Se entro tale termine l'Appaltatore non avrà provveduto all'esecuzione delle opere richieste la Direzione Lavori si riserverà la facoltà di far eseguire direttamente i lavori di rifacimento addebitandone i costi relativi all'Appaltatore.

3.1.6 Garanzia dell'opera

Sia i manti impermeabili che le opere complementari d'impermeabilizzazione in genere dovranno essere garantiti dall'Appaltatore per non meno di 10 anni, decorrendo tale termine dalla data del collaudo finale come definito nel documento di contratto.

Qualora entro tale termine dovessero venire lamentati difetti di impermeabilità delle opere eseguite o degradazioni e difetti di qualunque genere (rigonfiamenti, crepe, fessurazioni, scollaggi) le cui cause fossero attribuibili all'Appaltatore, questi dovrà provvedere, a proprie spese, entro il termine massimo di 7 (sette) giorni, a ripristinare la completa efficienza dell'impermeabilizzazione, nonché provvedere alla riparazione dei danni conseguenti ai guasti verificatisi.

In difetto a quanto sopra, la Committente, anche in deroga all'Art. 1218 C.C. e senza l'obbligo di costituzione in mora previsto dall'Art. 1219 C.C., avrà la facoltà di procedere all'eliminazione dei danni verificatisi, addebitando all'Appaltatore le relative spese.

Per la garanzia di cui sopra l'Appaltatore sarà tenuto a rilasciare alla Committente in sede di collaudo, apposita polizza fidejussoria dell'importo da stabilirsi in sede di appalto con la quale l'emittente si obbligherà, per un periodo di 10 anni dalla data di approvazione del collaudo e senza reintegro della somma assicurata a rimborsare alla Committente e su richiesta della stessa, le somme impiegate per la riparazione delle opere di impermeabilizzazione e per l'eliminazione dei danni eventuali conseguenti (per questi il relativo massimale dovrà intendersi, per ciascuna volta, non superiore al 50% dell'importo stabilito).

La valutazione dei danni, in caso di disaccordo, sarà affidata ad un perito nominato dalle parti.

3.2 Complementi per impermeabilizzazioni bituminose

3.2.1 Generalità

Gli strati complementari debbono soddisfare, unitamente ai componenti delle stratigrafie che costituiscono tutte le normative nazionali e locali vigenti in materia di verifica termigrometrica, isolamento acustico e legislazione antincendi. I materiali oggetto della specifica debbono soddisfare, unitamente ai materiali della stratigrafia che compongono, tutte le prescrizioni ed i requisiti previsti dagli elaborati di progetto, inoltre tutte le opere devono essere conformi alle ultime edizioni delle norme applicabili per i materiali in oggetto.

3.2.2 Modalità di messa in opera

Prima di dar corso all'esecuzione delle opere ci si dovrà accertare della buona esecuzione dello strato di supporto, che i piani di posa, sia verticali che orizzontali, siano perfettamente asciutti, privi di asperità o di quant'altro possa compromettere la perfetta esecuzione delle opere.

Durante la realizzazione e la rifinitura delle lavorazioni si dovrà curare al massimo la pulizia del cantiere e tutelare l'integrità del manto. Si dovrà evitare di lasciare in cantiere ritagli di lamiera,

pezzi di ferro o altri oggetti e spigoli che potrebbero penetrare nei manti. Lo strato di separazione e/o scorrimento dovrà essere posato secondo la stratificazione stabilita negli elaborati grafici di progetto; l'impermeabilizzazione contro l'umidità sarà realizzata mediante la posa dei teli di polietilene sulle opere da proteggere precedentemente eseguite.

Al fine di evitare possibili danni causati dalle radiazioni UV o dalle azioni dinamiche indotte dal vento si consiglia di procedere al ricoprimento dello strato in tessuto non tessuto immediatamente dopo la sua posa.

Il materiale confezionato in rotoli dovrà essere immagazzinato in posizione orizzontale ed in luogo asciutto, stoccato in situ al riparo dalle piogge, umidità e detriti. Si raccomanda di disporre i rotoli su pallet o su supporti di legno e di proteggerli dagli agenti atmosferici con un telo.

L'esecuzione delle opere dovrà essere conforme alle prescrizioni di progetto ed alle indicazioni impartite, caso per caso, dalla Direzione Lavori.

3.2.3 Criteri di collaudo

Le opere eseguite si intenderanno accettate solo se rispondono a quanto prescritto al punto relativo ai materiali da utilizzare ed al punto relativo alle modalità di posa.

Dovrà essere verificata la rispondenza delle opere eseguite a quanto richiesto nei disegni di progetto, sia per quanto riguarda le sagome, le pendenze e l'esattezza delle misure.

Si dovrà accertare inoltre che gli strati siano integri, non presentino deformazioni, lacerazioni o qualsiasi altro difetto.

Dovranno inoltre essere presentati dei certificati di prova indicanti le caratteristiche dinamico-fisiche richieste per gli strati di separazione.

3.2.4 Verifiche in corso d'opera

E' facoltà della Direzione Lavori far eseguire prove e collaudi sui materiali da utilizzare per l'esecuzione delle opere di cui alla presente specifica al fine di verificare la rispondenza tra le caratteristiche fisico tecniche dei materiali stessi e le richieste di progetto.

Nel caso si dovessero riscontrare difformità rispetto a quanto previsto nella presente specifica o nei disegni di progetto, l'Appaltatore dovrà immediatamente procedere alla sostituzione dei materiali non idonei ed al rifacimento delle opere eseguite in modo difforme, secondo le istruzioni della Direzione Lavori. Il tempo necessario per la sostituzione o il rifacimento delle opere, non potrà essere calcolato in aggiunta ai tempi previsti nel programma dei lavori.

In contraddittorio tra l'Appaltatore e la Committente dovrà essere effettuata un'ulteriore verifica dei lavori consistente nella ricognizione completa delle opere eseguite con l'annotazione di tutti i difetti riscontrati e le difformità rispetto ai disegni di progetto ed alla presente specifica e la redazione di un verbale nel quale sarà indicato il termine entro il quale l'Appaltatore dovrà provvedere all'eliminazione dei difetti o delle difformità riscontrate.

Se entro tale termine l'Appaltatore non avrà provveduto all'esecuzione delle opere richieste la Direzione Lavori si riserverà la facoltà di far eseguire direttamente i lavori di rifacimento addebitandone i costi relativi all'Appaltatore.

3.2.5 Garanzia dell'opera

Sia i manti impermeabili che le opere complementari d'impermeabilizzazione costituenti la stratigrafia in cui sono inserite in genere dovranno essere garantiti dall'Appaltatore per non

meno di 10 anni, decorrendo tale termine dalla data di collaudo e di accettazione definitiva dell'opera.

Qualora entro tale termine dovessero venire lamentati difetti di impermeabilità delle opere eseguite o degradazioni e difetti di qualunque genere (rigonfiamenti, crepe, fessurazioni, scollaggi) le cui cause fossero attribuibili all'Appaltatore, questi dovrà provvedere, a proprie spese, entro il termine massimo di 7 (sette) giorni, a ripristinare la completa efficienza dell'impermeabilizzazione, nonché provvedere alla riparazione dei danni conseguenti ai guasti verificatisi.

La valutazione dei danni, in caso di disaccordo, sarà affidata ad un perito nominato dalle parti.

4 SOTTOFONDI, VESPAI E DRENAGGI

4.1 Sottofondi in sabbia e cemento

4.1.1 Normativa di riferimento

I sottofondi in cls debbono soddisfare, unitamente ai componenti delle stratigrafie che costituiscono, tutte le normative nazionali e locali vigenti in materia di verifica termigrometrica, isolamento acustico e legislazione antincendio. I materiali oggetto della specifica debbono soddisfare, unitamente ai materiali della stratigrafia che compongono, tutte le prescrizioni ed i requisiti previsti dagli elaborati di progetto; inoltre tutte le opere devono essere conformi alle ultime edizioni delle norme applicabili per i materiali in oggetto e, in particolare, le seguenti:

UNI 7122:2017	Calcestruzzo fresco - Determinazione della quantità d'acqua d'impasto essudata
UNI 8520-1:2015	Aggregati per calcestruzzo - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 12620 - Parte 1: Designazione e criteri di conformità
UNI 8520-2:2015	Aggregati per calcestruzzi – Istruzioni complementari per l'applicazione delle EN 12630 – Requisiti.
UNI 8520-8:2015	Aggregati per calcestruzzi -Determinazione del contenuto di grumi di argilla e particelle friabili.
UNI 8520-21:2015	Aggregati per confezione di calcestruzzi - Confronto in calcestruzzo con aggregati di caratteristiche note
UNI 8520-22:2015	Aggregati per confezioni di calcestruzzi - Determinazione della potenziale reattività degli aggregati in presenza di alcali
UNI 9156:2015	Cementi resistenti ai solfati. Classificazioni e composizione.
UNI 9606:1997	Cementi resistenti al dilavamento della calce. Classificazione e composizione
UNI EN ISO 11600:2011	Edilizia- Prodotti per giunti – Classificazione e requisiti per i sigillanti
UNI 10329:2018	Massetti per pavimentazioni - Metodi di misurazione dell'umidità
UNI EN 197-1:2011	Cemento - Parte 1: Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni
UNI EN 197-2:2011	Cemento - Valutazione della conformità.
UNI EN 206:2016	Calcestruzzo – Specificazione, prestazione, produzione e conformità
UNI EN 450-1:2012	Ceneri volanti per calcestruzzo – Parte 1: Definizioni, specificazioni e criteri di conformità.
UNI EN 447:2007	Boiacca per cavi di precompressione - Requisiti di base
UNI EN 480-4:2006	Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova - Parte 4: Determinazione della quantità di acqua essudata del calcestruzzo
UNI EN 934-2:2012	Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione – Parte 2: Additivi per calcestruzzo - Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura

UNI EN 1008:2008	Acqua d'impasto per il calcestruzzo - Specifiche di campionamento, di prova e di valutazione dell'idoneità dell'acqua, incluse le acque di recupero dei processi dell'industria del calcestruzzo, come acqua di impasto del calcestruzzo
UNI EN 1367-1:2007	Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati - Parte 1: Determinazione della resistenza al gelo e disgelo
UNI EN 1744-1:2013	Prove per determinare le proprietà chimiche degli aggregati - Parte 1: Analisi chimica
UNI EN 13813:2004	Massetti e materiali per massetti - Materiali per massetti - Proprietà e requisiti
UNI EN 1097-6:2013	Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati. Parte 6: Determinazione della massa volumica dei granuli e dell'assorbimento dell'acqua.
UNI EN 10080:2005	Acciaio d'armatura per calcestruzzo – Acciaio d'armatura saldabile - Generalità
UNI EN 13318:2002	Massetti e materiali per massetti – Definizioni
UNI EN 13813:2004	Massetti e materiali per massetti – Materiali per massetti – Proprietà e requisiti
UNI EN 13892-1:2004	Metodi di prova dei materiali per massetti – Parte 1: campionamento, confezionamento e maturazione dei provini
UNI EN 13892-2:2004	Metodi di prova dei materiali per massetti – Parte 2: Determinazione della resistenza a flessione e a compressione
UNI EN 13892-3:2004	Metodi di prova dei materiali per massetti – Parte 3: Determinazione della resistenza all'usura con il metodo Böhme
UNI EN 13892-4:2004	Metodi di prova dei materiali per massetti – Parte 4: Determinazione della resistenza all'usura
UNI EN 13892-5:2004	Metodi di prova dei materiali per massetti – Parte 5: Determinazione della resistenza all'usura dovuta alle ruote orientabili dei materiali per massetti per lo strato di usura.
UNI EN 13892-6:2004	Metodi di prova dei materiali per massetti – Parte 6: Determinazione della durezza superficiale
UNI EN 13892-7:2004	Metodi di prova dei materiali per massetti – Parte 7: Determinazione della resistenza all'usura dovuta alle ruote orientabili dei materiali per massetti con rivestimento
UNI EN 13892-8:2004	Metodi di prova dei materiali per massetti – Parte 8: Determinazione della forza di adesione
UNI EN 1097-6:2013	Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati. Parte 6: Determinazione della massa volumica dei granuli e dell'assorbimento dell'acqua.

In generale norme UNI/EN/ISO riguardanti:

- Caratteristiche di materiali ed accessori.
- Terminologia e classificazione dei materiali.
- Finiture e protezioni.
- Prove per l'accettazione dei materiali e per il collaudo.
- Modalità di impiego dei materiali ed esecuzione delle opere.
- Prestazione (isolamento termico e acustico, prestazioni antincendio).

- Sicurezza (statica, resistenza al fuoco, messa a terra).

4.1.2 Materiali

4.1.2.1 Cementi

La fornitura del cemento dovrà avere i requisiti di cui al DM 17 gennaio 2018 – norme tecniche per le costruzioni. L'Appaltatore sarà responsabile sia della qualità, sia della buona conservazione del cemento. I cementi, se in sacchi, dovranno essere conservati in magazzini coperti, perfettamente asciutti e senza correnti d'aria.

Il cemento da utilizzare per il confezionamento del calcestruzzo dovrà soddisfare i requisiti previsti dalla Norma UNI EN 197-1:2011.

La classe del cemento non sarà inferiore a Rck 37 N/mm² (C 30/37)

4.1.2.2 Aggregati:

Gli aggregati dovranno ottemperare alle prescrizioni della Norma UNI 8520-1:2005.

In particolare dovranno soddisfare i requisiti "fondamentali" della categoria A ed i seguenti requisiti "aggiuntivi" sempre della categoria A (UNI 8520-1:2005):

- contenuto di parti leggere o frustoli vegetali
- perdita di massa per urto e rotolamento
- degradabilità mediante soluzione solfatica
- potenzialità reattiva in presenza di alcali
- percentuale passante allo staccio da 0,075 mm
- equivalente in sabbia
- contenuto di grumi di argilla e particelle friabili

4.1.2.3 Sabbia

La sabbia dovrà risultare bene assortita in grossezza e costituita da grani resistenti, non provenienti da rocce calcaree, saranno da scartare quelli provenienti da rocce in decomposizione o gessose. Dovrà essere scricchiolante alla mano, non lasciare tracce di sporco, non contenere materie organiche, melmose o comunque dannose.

Dovrà essere lavata con acqua dolce, qualora ciò sia necessario, per eliminare le materie nocive. Decantata in acqua, la perdita di peso non dovrà superare il 2%. I diametri degli elementi componenti devono essere per quanto possibile assortiti; la forma degli elementi deve essere arrotondata e non allungata o lamellare. Non deve esserci una percentuale troppo elevata di parti finissime.

La sabbia dovrà essere totalmente passante allo staccio 0,5 UNI 2332/1a – 79.

4.1.2.4 Ghiaia

La ghiaia dovrà essere formata da elementi resistenti inalterabili all'aria, all'acqua ed al gelo; gli elementi dovranno essere pulitissimi, esenti da cloruri e da materie polverulente, terrose, organiche, friabili o comunque eterogenee; dovranno escludersi dall'impiego elementi a forma di ago o di piastrelle.

4.1.2.5 Granuli di polistirene espanso

Inerte leggero a base di perle a cellula chiusa di polistirene espanso vergine, a granulometria costante in curva (diametro 3/6 mm), perfettamente sferiche, a densità controllata, atossiche, non assorbenti, imputrescibili, dimensionalmente stabili nel tempo, provenienti da produzione esente da CFC, HCFC, e HFC, privi di valori nutritivi in grado di sostenere la crescita di funghi e batteri. Le perle saranno additivate, in fase di produzione, con specifico additivo che garantisce la perfetta impastabilità con il legante idraulico, la non galleggiabilità e la distribuzione omogenea dell'impasto.

4.1.2.6 Acqua di impasto:

L'acqua di impasto dovrà soddisfare i requisiti delle normative vigenti.

Per le acque non provenienti dai normali impianti di distribuzione di acqua potabile si dovrà verificarne l'idoneità mediante gli esami necessari per stabilire la presenza di sostanze (quali cloruri e fosfati) con influenza negativa sui fenomeni di presa e indurimento del calcestruzzo.

L'acqua dovrà essere limpida, incolore, inodore e sotto agitazione non dovrà dare luogo a formazione di schiume persistenti.

Qualora l'acqua alla vista si presentasse torbida, potrà essere utilizzata solo dopo la necessaria permanenza in un serbatoio di decantazione.

Non è ammesso l'utilizzo di acqua piovana.

È vietato inoltre l'utilizzo di acqua di mare.

Non potranno essere impiegate acque di rifiuto, anche se limpide, provenienti da fabbriche chimiche, da aziende di prodotti alimentari, da concerie o da altre aziende industriali.

L'acqua non potrà essere accettata nel caso contenga più di 500 mg/dm³ di solfati e 300 mg/dm³ di cloruri.

4.1.2.7 Additivi:

Gli eventuali additivi dovranno rispondere ai requisiti delle Norme UNI EN 934-2:2012.

4.1.2.8 Acciaio per armature:

Saranno impiegate barre di acciaio tondo nervato del tipo controllato in stabilimento B450C.

Le reti elettrosaldate saranno a maglia quadrata fabbricate con fili tondi nervati deformati a freddo, saldati elettricamente nei punti di incrocio delle maglie.

Per le caratteristiche fare riferimento alla specifica "Strutture".

4.1.2.9 Fibre di rinforzo

Metalliche

Fibre metalliche di acciaio dolce, ottenute da trafilatura a freddo di filo metallico, laminato, tagliato e piegato per favorire l'adesione alla pasta cementizia. La lunghezza delle fibre sarà di circa 45 mm, con sezione prevalentemente rettangolare, spessore del filo di mm 0.5 x 3. Le caratteristiche tecniche fondamentali delle fibre saranno le seguenti:

- Resistenza a trazione R_{ck}: > 850 MPa;
- Allungamento: < 2%.

Il dosaggio medio delle fibre nell'impasto sarà di 25 Kg/m³. L'addizione di fibre potrà avvenire contemporaneamente alla miscela di aggregati negli impianti dotati di premescolatore. Altrimenti è possibile l'integrazione sul nastro di carico o direttamente in betoniera.

4.1.2.10 Prodotti per sigillatura dei giunti

Saranno utilizzate resine elastomeriche per rendere il giunto difficilmente penetrabile all'acqua. Come fondo giunto sarà utilizzato un cordone in polietene reticolato a cellule chiuse o mastice bituminoso.

4.1.2.11 Confezionamento

Gli inerti dovranno essere prelevati in modo costante ed uniforme per garantirne l'umidità e la granulometria.

In nessun caso gli inerti potranno contenere neve o ghiaccio.

Il cemento sfuso dovrà essere contenuto in sili con il caricamento in alto e lo svuotamento per gravità in basso.

L'acqua all'immissione dovrà avere una temperatura compresa tra 0° e 40°.

La miscelazione degli elementi dovrà avvenire con la seguente successione: inerti, cemento, acqua, additivi.

La miscelazione potrà essere effettuata direttamente in cantiere, oppure presso impianti di confezionamento.

In ambedue i casi dovranno essere certificati gli impianti per verificare che il confezionamento del calcestruzzo avvenga in regime di qualità e con i controlli ispettivi prescritti dal manuale di qualità del produttore.

La miscelazione dovrà essere effettuata in ogni caso meccanicamente, in modo tale da garantire la massima omogeneità dell'impasto.

Nel caso di miscelazione a bordo di autobetoniere, questa dovrà essere eseguita in un'unica fase con automezzo fermo ed alla massima velocità di rotazione indicata dalla casa produttrice del contenitore. Il numero di giri totali non dovrà essere inferiore a 50.

4.1.2.12 Trasporto

L'operazione di trasporto dovrà avere luogo prima che abbia inizio il fenomeno di presa.

Il calcestruzzo dovrà essere trasportato dal luogo di fabbricazione al luogo d'impiego in condizioni tali da evitare possibili segregazioni tra i componenti dell'impasto e la perdita di uno qualunque degli elementi costituenti della miscela (in particolare una eccessiva evaporazione dell'acqua) o l'intrusione di materie estranee. E' vietata l'aggiunta di acqua durante il trasporto.

Qualora sussista il pericolo per particolari condizioni ambientali di una segregazione degli elementi, dovranno essere impiegati calcestruzzi preconfezionati speciali, garantiti e certificati dal produttore, a consistenza plastica o fluida, con una granulometria degli inerti appositamente studiata, in relazione ad una maggiore percentuale della parte fine (cemento e sabbia). In tale caso si potranno, previa approvazione della D.L., impiegare idonei additivi, in percentuale non superiore all'1,5%, per assicurare comunque una buona lavorabilità del calcestruzzo e la non segregabilità dello stesso.

4.1.3 Modalità di messa in opera

4.1.3.1 Getto e messa in opera

Il calcestruzzo deve essere messo in opera nel più breve tempo possibile dopo il suo confezionamento (prima dell'inizio del fenomeno di presa) in strati orizzontali omogenei, di spessore uniforme. La fase di messa in opera deve avvenire in modo continuo e graduale, senza interruzioni.

Durante il getto l'impasto non dovrà essere mai modificato, specie con l'aggiunta di acqua od altri prodotti.

Durante la collocazione dei casseri fermagetto si dovranno adottare gli accorgimenti necessari per impedire la fuoriuscita del calcestruzzo fresco e per ottenere, a scasseratura avvenuta, sezioni di getto perfettamente verticali e regolari.

La messa in opera del conglomerato deve avvenire in modo tale che il calcestruzzo conservi la sua omogeneità, evitando il rischio della segregazione dei componenti e curando che esso non venga a contatto con strati di polvere o residui di qualsiasi natura o con elementi suscettibili di assorbire acqua, senza che questi siano stati adeguatamente bagnati prima del getto.

4.1.3.2 Getti a basse temperature

Quando la temperatura ambiente è inferiore a +5°C, il getto può essere eseguito ove si realizzino condizioni tali che la temperatura del conglomerato non scenda sotto i +5°C al momento del getto e durante il periodo iniziale dell'indurimento.

Per ottenere una temperatura del calcestruzzo tale da consentirne il getto, si può procedere con uno o più dei seguenti provvedimenti: riscaldamento degli inerti e dell'acqua d'impasto, aumento del contenuto di cemento, con conseguente riduzione del rapporto acqua/cemento utilizzando additivi superfluidificanti, impiego di cementi a indurimento più rapido, riscaldamento dell'ambiente di getto.

Prima del getto le casseforme, le armature e qualunque superficie con la quale il calcestruzzo verrà a contatto devono essere ripulite da eventuale neve e ghiaccio e possibilmente devono essere mantenute ad una temperatura prossima a quella del getto.

In ogni caso, il getto dovrà essere protetto dalla neve e dal vento.

Quando la temperatura ambiente è inferiore a -5°C, i getti debbono in ogni caso essere sospesi.

4.1.3.3 Getti a temperature elevate

Per effettuare il getto in ambienti a temperature elevate (anche superiori a +35°C), devono essere presi tutti i provvedimenti atti a ridurre la temperatura della massa del calcestruzzo, specie durante il periodo di presa. Inoltre si dovrà evitare che il getto subisca una presa ed una evaporazione dell'acqua di impasto troppo rapida. Il calcestruzzo e i casseri dovranno essere irrorati in continuità e protetti dall'insolazione diretto e dal vento con prodotti o manufatti adeguati.

Comunque si dovrà fare in modo che la temperatura della massa di calcestruzzo non superi i +35°C, all'inizio della presa, e si mantenga inferiore ai +75°C, per tutto il periodo successivo, tenendo presente che il salto tra le due temperature non dovrà superare i 40°C.

4.1.3.4 Interruzione di getto

I getti dovranno essere adeguatamente programmati in modo tale che le interruzioni avvengano in corrispondenza di manufatti compiuti.

Qualora ciò non fosse possibile per il sopravvenire di eventi imprevedibili, si dovranno porre in opera tutte le precauzioni (ad es.: uso di ritardanti, resine sintetiche, armature supplementari, ecc.) atte ad escludere qualsiasi rischio di riduzione della resistenza del calcestruzzo. In proposito dovrà essere interpellata la D.L. per le approvazioni e verifiche necessarie.

In corrispondenza delle interruzioni di getto, il calcestruzzo dovrà essere contenuto entro i casseri da pareti provvisorie: non saranno ammesse interruzioni di getto con calcestruzzo fresco libero nelle sue parti terminali e non opportunamente contrastato da superfici solide.

4.1.3.5 Bagnatura e protezione dei getti

Al fine di assicurare al calcestruzzo le più adatte condizioni termoigrometriche durante la presa e l'indurimento e fino a quando il calcestruzzo non abbia raggiunto il 70% della resistenza prevista nel progetto, si dovrà ricorrere all'umidificazione delle superfici del getto e/o alla posa di teli di protezione, in particolare quando il getto presenti grandi superfici esposte. Si dovrà analogamente ricorrere alla protezione con teli anche quando ci sia il rischio di dilavamento del getto, in caso di piogge battenti o di essiccamento troppo rapido per un irraggiamento solare eccessivo.

La stagionatura del getto dovrà essere particolarmente curata: pertanto al fine di evitare una disuniforme disidratazione, la pavimentazione, una volta ultimata, dovrà essere protetta da teli di polietilene che andranno lasciati stesi per il tempo di prima fase dell'asciugatura (10-15 giorni).

Al fine di ritardare l'evaporazione dell'acqua si potranno anche utilizzare prodotti antievaporanti da applicare a spruzzo (UNI 8866-1:1986 + A1:1989 Prodotti disarmanti per calcestruzzi. Definizione e classificazione, UNI 8656:1984 + FA 219-87:1987 Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Classificazione e requisiti, UNI 8660:1984 + FA 223-87:1987 Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione dell'influenza esercitata dai prodotti filmogeni sulla resistenza all'abrasione del calcestruzzo).

Tali prodotti, che non dovranno in alcun modo macchiare la pavimentazione, dovranno essere di facile rimozione a lavoro ultimato.

In ogni caso la pavimentazione finale non potrà essere sollecitata ai carichi di esercizio previsti in progetto prima dello scadere dei 28 giorni dal getto.

4.1.3.6 Caratteristiche del calcestruzzo

La classe di resistenza del calcestruzzo da impiegare per la pavimentazione sarà non inferiore a Rck 37 N/mm² (C 30/37)

La dimensione massima nominale degli aggregati sarà pari a:

Spessore pavimentazione [cm]	Dimensione massima nominale aggregato [mm]
8	13
14	17
18	25
20	25
25	35
35	45

La consistenza del calcestruzzo durante il getto deve consentirne la posa in opera senza segregazione degli inerti e la sua corretta compattazione; pertanto la consistenza al momento del getto sarà in classe S3 per stesura meccanizzata e in classe S4/S5 per stesura manuale.

Il calcestruzzo dovrà essere confezionato con un contenuto minimo di cemento pari a 350 kg/m³ ed un adeguato rapporto acqua/cemento che dovrà essere ridotto al minimo anche mediante l'impiego di additivi fluidificanti.

In ogni caso il rapporto massimo acqua/cemento non dovrà superare i valori prescritti dalla norma UNI 8981-7:1989.

4.1.3.7 Giunti

Ove previsto a progetto prevedere giunti di dilatazione nelle dimensioni, geometrie e materiali previsti.

Dopo che il massetto sarà stato costipato e prima che la presa del cls comporti difficoltà operative, si procederà, mediante "clipper", al taglio del massetto, in corrispondenza dei giunti di dilatazione della struttura e riquadri di massimo 40 m² e profondità di 3 cm, per la formazione di giunti di ritiro, che saranno successivamente sigillati con materiale a base di bitume.

La posizione e la frequenza dei giunti, se non indicato nelle tavole di progetto, saranno concordate con la Direzione Lavori.

Dovranno essere previsti giunti di isolamento delle strutture in corrispondenza di pilastri, pareti portanti, basamenti di macchinari, ecc. Tra il massetto e le strutture verticali di cui sopra dovrà essere inserito uno strato di materiale deformabile di opportuno spessore e di altezza pari allo spessore del massetto, lungo il perimetro di separazione.

4.1.3.8 Sottofondi a sabbia e cemento

Relativamente alle modalità di messa in opera riferirsi alla parte generale del capitolo precedente.

Le superfici di posa dei sottofondi dovranno esser accuratamente pulite in modo da essere esenti da polveri ed adeguatamente bagnate.

Il rapporto acqua/cemento di detti massetti non dovrà essere superiore a 0,45.

Essendo il ritiro del calcestruzzo notevolmente influenzato dal tenore di acqua più che dal tipo di cemento, dove si renda opportuno, sarà buona norma impiegare un additivo riduttore dell'acqua d'impasto.

Sarà quindi posizionata, con l'ausilio di distanziatori, la rete metallica elettrosaldata e si procederà al completamento del getto di cls che dovrà essere accuratamente steso usando attrezzi a mano (spatoloni), assestato e costipato. I massetti andranno livellati tramite stagge su regoli in malta di cemento in modo da garantire la perfetta complanarità, con avvallamenti e gibbosità tali che la loro massima differenza di quota relativa, all'intorno di un raggio di ml 4,00, in qualunque direzione non superi i mm 3.

La costipazione del calcestruzzo dovrà essere tale da interessare l'intero strato e sarà continuata fino all'inizio del rifluimento della boiaccia dell'impasto e lasciare la superficie piana e livellata.

4.1.4 Criteri di collaudo

La conformità dei materiali per massetti alla presente norma europea deve essere valutata sulla base di:

1. Un sistema basato su un'analisi statistica continua;

2. Un sistema basato sulla valutazione di singoli risultati.

I criteri di conformità su cui sarà basata l'accettazione del massetto realizzato dipenderà oltre che dall'aspetto visivo, principalmente dai risultati ottenuti sulla base di una campionatura continua che deve essere formulata in termini di un criterio statistico basato su:

- Le proprietà meccaniche, fisiche e chimiche richieste definite come valori caratteristici come specificato della norma UNI EN 13813:2004 secondo la quale il materiale per massetti deve essere campionato e i provini realizzati e maturati in conformità al prEN 13892-1.
- La probabilità P_k sulla quale è basata la definizione del valore caratteristico (nella presente norma 10%);
- La probabilità di accettazione CR ammissibile dei materiali per massetti non conformi ai requisiti (nella presente norma 5%);
- Un valore limite assoluto. Il valore limite assoluto deve essere una varianza sfavorevole del 10% dal valore caratteristico.

Non sono permessi risultati al di fuori di questa tolleranza.

Quando sono utilizzati singoli risultati per valutare la conformità ai requisiti dettati dalla norma UNI EN 13813:2004, tutti i risultati delle prove devono essere equivalenti al valore di classe dichiarato per la singola prova o presentare una buona tolleranza ad esso.

I materiali componenti il supporto del pavimento finito possono essere oggetto di verifica. Tali verifiche sono realizzate secondo quanto riportato nel presente capitolo.

E' facoltà della Direzione Lavori far eseguire prove e collaudi sui materiali da utilizzare per l'esecuzione delle opere di cui alla presente specifica al fine di verificare la rispondenza tra le caratteristiche fisico tecniche dei materiali stessi e le richieste di progetto; sia il collaudo che le prove sui materiali dovranno essere eseguiti nel rispetto di leggi, decreti, regolamenti ministeriali vigenti nonché secondo le indicazioni, impartite di volta in volta, dalla Direzione Lavori.

Nel caso si dovessero riscontrare difformità rispetto a quanto previsto nella presente specifica o nei disegni di progetto, l'Appaltatore dovrà immediatamente procedere alla sostituzione dei materiali non idonei ed al rifacimento delle opere eseguite in modo difforme, secondo le istruzioni della Direzione Lavori. Il tempo necessario per la sostituzione o il rifacimento delle opere, non potrà essere calcolato in aggiunta ai tempi previsti nel programma dei lavori.

In contraddittorio tra l'Appaltatore e la Committente dovrà essere effettuata un'ulteriore verifica dei lavori consistente nella ricognizione completa delle opere eseguite con l'annotazione di tutti i difetti riscontrati e le difformità rispetto ai disegni di progetto ed alla presente specifica e la redazione di un verbale nel quale sarà indicato il termine entro il quale l'Appaltatore dovrà provvedere all'eliminazione dei difetti o delle difformità riscontrate. Se entro tale termine l'Appaltatore non avrà provveduto all'esecuzione delle opere richieste la Direzione Lavori si riserverà la facoltà di far eseguire direttamente i lavori di rifacimento addebitandone i costi relativi all'Appaltatore.

5 PANNELLI ACUSTICI

5.1 Pannelli acustici in lamiera e lana minerale

5.1.1 Normativa di riferimento

Dovranno essere rispettate tutte le normative nazionali e locali concernenti i disperdimenti energetici e le normative per l'abbattimento acustico. Gli isolanti dovranno rispettare, unitamente ai materiali costituenti la stratigrafia nella quale sono inseriti, tutte le normative in materia antincendio vigenti e tutte le prescrizioni e requisiti degli elaborati progettuali.

Inoltre, tutte le opere devono essere conformi alle ultime edizioni delle norme applicabili per i materiali in oggetto e, in particolare, le seguenti:

UNI 5958:1985	Prodotti di fibre minerali per isolamento termico ed acustico. Termini e definizioni.
UNI 6262:1968	Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico. Feltri trapuntati. Tolleranze dimensionali e relative determinazioni.
UNI 6263:1968	Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico. Feltri non trapuntati. Tolleranze dimensionali e relative determinazioni.
UNI 6264:1968	Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico. Feltri resinati. Tolleranze dimensionali e relative determinazioni.
UNI 6265:1968	Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico. Coppelle. Tolleranze dimensionali e di forma e relative determinazioni.
UNI 6267:1968	Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico. Pannelli. Tolleranze dimensionali e di forma e relative determinazioni.
UNI 6484:1969	Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico. Determinazione del diametro medio delle fibre mediante microscopio.
UNI 6485:1969	Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico. Feltri resinati e pannelli. Determinazione della densità apparente.
UNI 6538:1969	Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico. Feltri e pannelli. Determinazione delle masse dell'unità di superficie.
UNI 6539:1969	Prodotti di fibre di vetro, per isolamento termico ed acustico. Veli. Determinazione della massa dell'unità di superficie.
UNI 6541:1969	Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico. Pannelli. Determinazione delle caratteristiche di compressione.
UNI 6542:1969	Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico. Feltri resinati, pannelli e coppelle. Determinazione della inibizione per capillarità.
UNI 6543:1969	Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico. Feltri resinati, pannelli e coppelle. Determinazione dell'igroscopicità.
UNI 6545:1969	Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico. Pannelli. Determinazione della resistenza allo strappamento nella direzione dello spessore
UNI 6546:1969	Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico. Pannelli aventi densità apparente $\geq 40 \text{ kg/m}^3$. Determinazione della resistenza a flessione

UNI 6547:1969	Pannelli di fibre minerali per isolamento termico ed acustico - Determinazione del grado di flessibilità
UNI 6665:1988	Superfici coibentate – Metodi di misurazione - Determinazione della stabilità dimensionale
UNI 6824:1971	Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico. Coppelle. Determinazione della massa volumica apparente.
UNI 8811:1987	Fibre minerali. Feltri resinati per isolamento termico. Criteri di accettazione.
UNI 9299:1988	Fibre minerali. Pannelli resinati semirigidi per isolamento termico. Criteri di accettazione.
UNI 10522:1996	Prodotti di fibre minerali per isolamento termico e acustico. Fibre, feltri, pannelli e coppelle. Determinazione del contenuto di sostanze volatili.
UNI EN 13162:2015	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di lana minerale ottenuti in fabbrica - Specificazione
UNI EN 822:2013	Isolanti termici per edilizia. Determinazione della lunghezza e della larghezza
UNI EN 823:2013	Isolanti termici per edilizia. Determinazione dello spessore.
UNI EN 824:2013	Isolanti termici per edilizia. Determinazione dell'ortogonalità.
UNI EN 825:2013	Isolanti termici per edilizia. Determinazione della planarità
UNI EN 826:2013	Isolanti termici per edilizia. Determinazione del comportamento a compressione
UNI EN 1602:2013	Isolanti termici per edilizia. Determinazione della massa volumica apparente
UNI EN 1603:2013	Isolanti termici per edilizia - Determinazione della stabilità dimensionale in condizioni costanti e normali di laboratorio (temperatura 23 °C/umidità relativa 50%)
UNI EN 1604:2013	Isolanti termici per edilizia - Determinazione della stabilità dimensionale in condizioni specificate di umidità e di temperatura
UNI EN 1605:2013	Isolanti termici per edilizia - Determinazione della deformazione in condizioni specificate di carico di compressione e di temperatura
UNI EN 1606:2013	Isolanti termici per edilizia - Determinazione dello scorrimento viscoso a compressione
UNI EN 1607:2013	Isolanti termici per edilizia - Determinazione della resistenza a trazione perpendicolare alle facce
UNI EN 12085:2013	Isolanti termici per edilizia - Determinazione delle dimensioni lineari dei provini
UNI EN 12086:2013	Isolanti termici per edilizia - Determinazione delle proprietà di trasmissione del vapore acqueo
UNI EN 12087:2013	Isolanti termici per edilizia - Determinazione dell'assorbimento d'acqua a lungo termine: prova attraverso immersione
UNI EN 12088:2013	Isolanti termici per edilizia - Determinazione dell'assorbimento d'acqua per diffusione per lungo periodo
UNI EN 12089:2013	Isolanti termici per edilizia - Determinazione del comportamento alla flessione
UNI EN 12090:2013	Isolanti termici per edilizia - Determinazione del comportamento al taglio
UNI EN 12091:2013	Isolanti termici per edilizia - Determinazione della resistenza al gelo- disgelo

UNI EN 12429:2000	Isolanti termici per edilizia – Condizionamento fino ad equilibrio igrometrico in condizioni specificate di temperature e di umidità
UNI EN 12430:2000	Isolanti termici per edilizia – Determinazione del comportamento sotto carico concentrato
UNI EN 12431:2000	Isolanti termici per edilizia - Determinazione dello spessore degli isolanti per pavimenti galleggianti
UNI EN 13501-1:2019	Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione-Parte 1: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco
UNI EN 29052-1:1993	Acustica. Determinazione della rigidità dinamica. Materiali utilizzati sotto i pavimenti galleggianti negli edifici residenziali.

In generale norme UNI/EN/ISO riguardanti:

- Caratteristiche di materiali ed accessori.
- Terminologia e classificazione dei materiali.
- Finiture e protezioni.
- Prove per l'accettazione dei materiali e per il collaudo.
- Modalità di impiego dei materiali ed esecuzione delle opere.
- Prestazione (isolamento termico e acustico, prestazioni antincendio).
- Sicurezza (statica, resistenza al fuoco, messa a terra).

5.1.2 Materiali

Realizzato in pannelli sandwich con due gusci esterni in lamiera zincata verniciata, il lato interno, da rivolgere verso la sorgente sonora, è appositamente forato secondo una matrice predefinita mentre il lato esterno è privo di forature. Intercapedine interna del pannello in lane minerali e isolanti acustici in specifici che densità e spessori. Compreso la struttura di sostegno per fissaggio pannelli

5.1.3 Modalità di messa in opera

Nella posa in opera l'Appaltatore dovrà sempre e comunque rispettare scrupolosamente le prescrizioni, le norme ed i suggerimenti della ditta produttrice, onde non intaccare la qualità protettiva dei materiali isolanti impiegati.

Tutti i materiali isolanti dovranno giungere in cantiere accompagnati da certificati di garanzia attestanti le caratteristiche termiche e le prestazioni energetiche.

Nell'esecuzione, che può avvenire anche in fasi discontinue e successive, se ordinato dalla D.L., si deve avere la massima cura per evitare ponti termici, tratti non isolati, ecc.

La posa di tutti i materiali isolanti non potrà essere iniziata prima che le superfici da isolare siano completamente asciutte, pulite da residui di malta, grasso o da qualsiasi altro agente che possa impedire il loro fissaggio o incollaggio.

I tagli a misura dei pannelli dovranno essere eseguiti con attrezzi idonei ed adeguati ai tipi di materiali costituenti i pannelli.

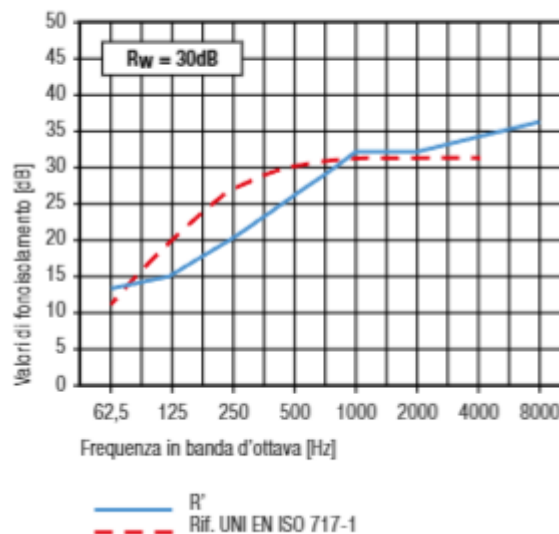
Le superfici di taglio dovranno apparire nette, perfettamente rettilinee ed ortogonali.

I giunti dovuti agli accostamenti dei pannelli dovranno risultare perfettamente aderenti, in modo da contenere nei limiti prescritti, le dispersioni termiche; se necessario, tali giunti dovranno essere opportunamente sigillati, qualora non siano sagomati con battente.

5.1.3.1 Isolamento acustico

Gli spessori dell'isolante unitamente ai suoi valori di trasmittanza termica ed alle sue proprietà acustiche deve concorrere a definire, nelle stratigrafie costituenti, i valori complessivi di trasmissione del calore e di abbattimento acustico previsti dagli elaborati progettuali, nonché da tutte le normative nazionali e locali vigenti. In particolare dovranno essere soddisfatti, almeno, i requisiti di cui al D.P.C.M. 05.12.1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici", in attuazione dell'art. 3, primo comma, lettera e), della legge 26-10-1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico". In particolare il pannello dovrà avere le seguenti caratteristiche

Risultati di R' comparati con curva di riferimento secondo norma UNI EN ISO 717-1



5.1.4 Criteri di collaudo

Le opere eseguite si intenderanno accettate solo se rispondono a quanto prescritto al punto relativo ai materiali da utilizzare ed al punto relativo alle modalità di posa, eventualmente integrate dai suggerimenti delle ditte fornitrici previa accettazione da parte della Direzione Lavori.

Dovrà essere verificata la rispondenza delle opere eseguite a quanto richiesto nei disegni di progetto, sia per quanto riguarda le sagome, le pendenze e l'esattezza delle misure; le opere, in generale, dovranno rispondere ai criteri del buon costruire.

Dovranno inoltre essere presentati dei certificati di prova indicanti le caratteristiche dinamico-fisiche richieste per gli strati isolanti.

5.1.5 Verifiche in corso d'opera

E' facoltà della Direzione Lavori far eseguire prove e collaudi sui materiali da utilizzare per l'esecuzione delle opere di cui alla presente specifica al fine di verificare la rispondenza tra le caratteristiche fisico tecniche dei materiali stessi e le richieste di progetto.

Sia il collaudo a posa terminata, che le prove sui materiali dovranno essere eseguiti nel rispetto di leggi, decreti, regolamenti ministeriali vigenti nonché secondo le indicazioni, impartite di volta in volta, dalla Direzione Lavori.

Nel caso si dovessero riscontrare difformità rispetto a quanto previsto nella presente specifica o nei disegni di progetto, l'Appaltatore dovrà immediatamente procedere alla sostituzione dei materiali non idonei ed al rifacimento delle opere eseguite in modo difforme, secondo le istruzioni della Direzione Lavori. Il tempo necessario per la sostituzione o il rifacimento delle opere, non potrà essere calcolato in aggiunta ai tempi previsti nel programma dei lavori.

In contraddittorio tra l'Appaltatore e la Committente dovrà essere effettuata un'ulteriore verifica dei lavori consistente nella ricognizione completa delle opere eseguite con l'annotazione di tutti i difetti riscontrati e le difformità rispetto ai disegni di progetto ed alla presente specifica e la redazione di un verbale nel quale sarà indicato il termine entro il quale l'Appaltatore dovrà provvedere all'eliminazione dei difetti o delle difformità riscontrate.

In caso di esecuzione di cappotti dovrà essere predisposta e stipulata una assicurazione di durata decennale a garanzia di qualsiasi problematica incorra al "sistema facciata".

Se entro tale termine l'Appaltatore non avrà provveduto all'esecuzione delle opere richieste la Direzione Lavori si riserverà la facoltà di far eseguire direttamente i lavori di rifacimento addebitandone i costi relativi all'Appaltatore.

6 OPERE DA SERRAMENTISTA

6.1 Serramenti e porte in metallo o metallo e vetro

6.1.1 Normativa di riferimento

Le porte devono essere dimensionate conformemente alle norme di sicurezza per quanto riguarda i carichi statici, secondo quanto prescritto nelle NTC 2018 – “Norme tecniche per le costruzioni – D.M. 17 gennaio 2018

Dovranno essere rispettate tutte le normative nazionali e locali concernenti i disperdimenti energetici, le normative per l'abbattimento acustico e tutte le normative vigenti in materia di sicurezza antincendio – in particolare il DM 15/03/2005 “Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo” e D. Min. Int. 16/02/2007 “Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione” e D. Min. Int. 9 marzo 2007 “Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del corpo nazionale dei Vigili del Fuoco”.

Dovranno essere rispettate le dimensioni minime di passaggio definite dai regolamenti edilizi comunali, regionali e nazionali (concernenti anche il passaggio minimo per le vie di esodo) e l'insieme dei materiali costituenti la stratigrafia debbono soddisfare ogni prescrizione e requisito previsto dagli elaborati progettuali. Inoltre, tutte le opere devono essere conformi alle ultime edizioni delle norme applicabili per i materiali in oggetto e, in particolare, le seguenti:

UNI EN 1634-1:2018	Prove di resistenza al fuoco per porte ed elementi di chiusura. Porte e chiusure resistenti al fuoco.
UNI EN 1634-3:2005	Prove di resistenza al fuoco per porte ed elementi di chiusura. Parte 3: porte e chiusura a tenuta fumo.
UNI EN 1670:2007	Accessori per serramenti. Resistenza alla corrosione. Requisiti e metodi di prova.
UNI EN 1906:2012	Accessori per serramenti. Maniglie e pomoli. Requisiti e metodi di prova.
UNI EN 1935:2004	Accessori per serramenti. Cerniere ad asse singolo. Requisiti e metodi di prova.
UNI EN 10002-1:2004	Materiali metallici. Prova di trazione. Parte 1: metodo di prova a temperatura ambiente.
UNI EN 10025-1:2005	Prodotti laminati a caldo di acciai non legati per impieghi strutturali. Condizioni tecniche di fornitura.
UNI EN 10088-2:2014	Acciai inossidabili. Parte 2: condizioni tecniche di fornitura delle lamiere, dei fogli e dei nastri di acciaio resistente alla corrosione per impieghi generali.
UNI EN 10142:2002	Lamiere e nastri di acciaio a basso tenore di carbonio, zincati per immersione a caldo in continuo, per formatura a freddo. Condizioni tecniche di fornitura.
UNI EN 10162:2006	Profilati di acciaio laminati a freddo, Condizioni tecniche di fornitura. Tolleranze dimensionali e sulla sezione trasversale.

UNI EN 10346:2015	Prodotti piani di acciaio rivestiti per immersione a caldo in continuo per formatura a freddo - Condizioni tecniche di fornitura.
UNI EN 10327:2004	Nastri e lamiere di acciaio a basso tenore di carbonio rivestiti per immersione a caldo in continuo, per formatura a freddo. Condizioni tecniche di fornitura.
UNI EN 12046-2:2002	Forza di manovra. Metodo di prova. Porte
UNI EN 12051:2001	Accessori per serramenti. Catenacci per porte e finestre. Requisiti e metodi di prova
UNI EN 12207:2017	Finestre e porte. Permeabilità all'aria. Classificazione
UNI EN 12208:2000	Finestre e porte. Tenuta all'acqua. Classificazione
UNI EN 12209:2016	Accessori per serramenti. Serrature e chiavistelli. Serrature azionate meccanicamente, chiavistelli e piastre di bloccaggio. Requisiti e metodi di prova.
UNI EN 12210:2016	Finestre e porte. Resistenza al carico del vento. Classificazione UNI EN 12211
UNI EN 12219:2000	Porte. Influenze climatiche. Requisiti e classificazione
UNI EN 12365-1:2005	Accessori per serramenti. Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue. Parte 1: requisiti prestazionali e classificazione.
UNI EN 12365-2:2005	Accessori per serramenti. Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue. Parte 2: metodi di prova per determinare la forza di compressione.
UNI EN 12365-3:2005	Accessori per serramenti. Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue. Parte 3: metodo di prova per determinare il recupero elastico
UNI EN 12365-4:2005	Accessori per serramenti. Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue. Parte 4: metodo di prova per determinare il recupero dopo l'invecchiamento.
UNI EN 12400:2004	Finestre e porte. Curabilità meccanica. Requisiti e classificazione
UNI EN 12412-2:2004	Prestazione termica di finestre, porte e chiusure. Determinazione della trasmittanza termica con il metodo della camera calda. Telai
UNI EN 12421-4:2004	Prestazione termica di finestre, porte e chiusure. Determinazione della trasmittanza termica con il metodo della camera calda. Cassonetti per le chiusure avvolgibili.
UNI EN 12519:2018	Finestre e porte pedonali. Terminologia
UNI EN 13123-1:2012	Finestre, porte e chiusure oscuranti. Resistenza all'esplosione. Requisiti e classificazione. Tubo da onda d'urto (shock.tube).
UNI EN 13123-2:2012	Finestre, porte e chiusure oscuranti. Resistenza all'esplosione. Requisiti e classificazione. Parte 2: prova all'aperto.
UNI EN 13124-1:2002	Finestre, porte e chiusure oscuranti. Resistenza all'esplosione. Metodo di prova. Tubo da onda d'urto (shock.tube).
UNI EN 13124-2:2005	Finestre, porte e chiusure oscuranti. Resistenza all'esplosione. Metodo di prova. Parte 2: prova all'aperto.

UNI EN 13126-4:2005	Accessori per serramenti. Requisiti e metodi di prova per finestre e porte finestre. Parte 4: Cremonesi.
UNI EN 13126-7:2005	Accessori per serramenti. Requisiti e metodi di prova per finestre e porte finestre. Parte 7: cicchetti.
UNI EN 13126-8:2005	Accessori per serramenti. Requisiti e metodi di prova per finestre e porte finestre. Parte 8: anta-ribalta, ribalta-anta e sola anta.
UNI EN 13126-15:2005	Accessori per serramenti. Requisiti e metodi di prova per finestre e porte finestre. Parte 15: carrelli e rulli per scorrevoli e aperture a libro o a fisarmonica.
UNI EN 13126-16:2005	Accessori per serramenti. Requisiti e metodi di prova per finestre e porte finestre. Parte 16: accessori per scorrevole alzante.
UNI EN 13126-17:2005	Accessori per serramenti. Requisiti e metodi di prova per finestre e porte finestre. Accessori per vasistas scorrevole.
UNI EN 14600:2006	Porte monoblocco e finestre apribili con caratteristiche di resistenza al fuoco e/o controllo del fumo. Requisiti e classificazione.
UNI EN ISO 10077-1:2018	Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti. Calcolo della trasmittanza termica. Parte 1: generalità.
UNI EN ISO 10077-2:2018	Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti. Calcolo della trasmittanza termica. Metodo numerico per i telai.
UNI EN ISO 12567-1:2010	Isolamento termico di finestre e porte. Determinazione della trasmittanza termica con il metodo della camera calda. Finestre e porte complete.
UNI EN ISO 12567-2:2010	Isolamento termico di finestre e porte. Determinazione della trasmittanza termica con il metodo della camera calda. Parte 2: finestre da tetto e altre finestre sporgenti.
UNI ENV 1627:2011	Finestre, porte e chiusure oscuranti. Resistenza all'effrazione. Requisiti e classificazione.
UNI ENV 1628:2011	Finestre e porte, chiusure oscuranti. Resistenza all'effrazione. Metodo di prova per la determinazione della resistenza sotto carico statico.
UNI ENV 1629:2016	Finestre, porte, chiusure oscuranti. Resistenza all'effrazione. Metodo di prova per la determinazione della resistenza sotto carico dinamico.
UNI ENV 1630:2016	Finestre, porte, chiusure oscuranti. Resistenza all'effrazione. Metodo di prova per la determinazione della resistenza all'azione manuale di effrazione.
UNI ISO 8269:1987	Porte. Prova di carico statico (effrazione).
UNI ISO 8275:1987	Porte. Prova di carico verticale.
UNI CEN/TS 13125-2-3-5-6	Accessori per serramenti, accessori per finestre e porte finestre. Requisiti e metodi di prova.
UNI CEN/TS 13126 Da 9 a 14-1	Accessori per serramenti, accessori per finestre e porte finestre. Requisiti e metodi di prova.

Acciaio inox

UNI EN 10088-1:2014	Acciai inossidabili – Parte 1: Lista degli acciai inossidabili
UNI EN 10088-2:2014	Acciai inossidabili – Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura delle lamiere e dei nastri per impieghi generali.

Finiture superficiali

UNI 10681:2010	Alluminio e leghe di alluminio - Caratteristiche generali degli strati di ossido anodico per uso decorativo e protettivo.
UNI EN 12206-1:2005	Pitture e vernici - Rivestimenti di alluminio e di leghe di alluminio per applicazioni architettoniche - Parte 1: Rivestimenti preparati a partire da materiali in polvere
UNI ISO 2081:2018	Rivestimenti metallici. Rivestimenti elettrolitici di zinco su ferro o acciaio.
UNI ISO 22063:2018	"Rivestimenti metallici ed altri rivestimenti inorganici. Metallizzazione termica a spruzzo. Zinco, alluminio e loro leghe.
UNI 4720:1961+A1:1995	Trattamenti superficiali dei materiali metallici. Classificazione, caratteristiche e prove dei rivestimenti elettrolitici di cadmio su materiali ferrosi.
UNI EN 12540:2000	Protezione dei materiali metallici contro la corrosione - Rivestimenti elettrodepositati di nichel, nichel più cromo, rame più nichel e rame più nichel più cromo

ALLUMINIO E LEGHE DI ALLUMINIO

UNI 3952:1998	Alluminio e leghe di alluminio - Serramenti di alluminio e sue leghe per edilizia - Norme per la scelta, l'impiego e il collaudo dei materiali.
UNI EN 12258-1:2012	Alluminio e leghe di alluminio – Termini e definizioni – termini generali
UNI EN 1706-1:2012	Alluminio e leghe di alluminio – Getti – Composizione chimica e proprietà meccaniche.

GUARNIZIONI

UNI 9122-1:2005	Guarnizioni per serramenti. Classificazione e collaudo.
UNI 9122-2:2005	Edilizia. Guarnizioni per serramenti. Limiti di accettazione per guarnizioni compatte mono estruse.
UNI 9729-1:2005	Guarnizioni a spazzolino per serramenti. Classificazione e terminologia.
UNI 9729-2:2005	Guarnizioni a spazzolino per serramenti. Criteri di accettazione per tipi senza pinna centrale.
UNI 9729-3:2005	Guarnizioni a spazzolino per serramenti. Criteri di accettazione per tipi con pinna centrale.
UNI 9729-4:2005	Guarnizioni a spazzolino per serramenti. Metodi di prova.

UNI EN 12365-1:2005	Accessori per serramenti - Guarnizioni per porte, finestre chiusure e facciate leggere - parte 1 Requisiti e classificazione
UNI EN 12365-2:2005	Accessori per serramenti - Guarnizioni per porte, finestre chiusure e facciate leggere - parte 2 Prova della forza di chiusura
UNI EN 12365-3:2005	Accessori per serramenti - Guarnizioni per porte, finestre chiusure e facciate leggere - parte 3 Prova di deformazione
UNI EN 12365-4:2005	Accessori per porte e finestre – Guarnizioni per porte, finestre chiusure e facciate leggere – parte 4 Prova di deformazione a lunga durata

Sigillanti

UNI EN ISO 9047:2004	Edilizia - Sigillanti - Determinazione delle proprietà di adesione in condizioni di temperatura variabile.
UNI EN ISO 10563:2017	Costruzioni edili - Sigillanti per giunti - Determinazione della variazione in massa e volume.
UNI EN ISO 10590:2006	Costruzioni edili - Sigillanti - Determinazione delle proprietà di adesione/coesione in condizioni di estensione mantenuta dopo immersione in acqua.
UNI EN ISO 10591:2006	Costruzioni edili - Sigillanti - Determinazione delle proprietà di adesione/coesione dopo immersione in acqua.
UNI EN ISO 11431:2003	Edilizia - Prodotti per giunti - Determinazione delle proprietà di adesione/coesione dei sigillanti dopo
UNI EN ISO 11432:2006	Costruzioni edili - Sigillanti - Determinazione della resistenza a compressione.
UNI EN ISO 11600:2011	Edilizia - Prodotti per giunti - Classificazione e requisiti per i sigillanti
ISO 13640:2002	Building construction - Jointing products - Specifications for test substrates.
ISO 6927:2012	Edilizia. Prodotti per giunti. Sigillanti. Vocabolario.
UNI EN 26927:1992	Prodotti per giunti. Sigillanti. Vocabolario.
UNI EN 28339:2006	Edilizia. Sigillanti per giunti. Determinazione delle proprietà tensili.
UNI EN 28340:1992	Edilizia. Prodotti per giunti. Sigillanti. Determinazione delle proprietà tensili in presenza di trazione prolungata nel tempo.
UNI EN 28394:1992	Edilizia. Prodotti per giunti. Determinazione dell'estrudibilità dei sigillanti monocomponenti.
UNI EN 29046:1992	Edilizia. Sigillanti. Determinazione delle proprietà di adesione/coesione a temperatura costante.
UNI EN 8339:2006	Edilizia. Sigillanti per giunti. Determinazione delle proprietà tensili.
UNI EN 8340:2006	Edilizia. Prodotti per giunti. Sigillanti. Determinazione delle proprietà tensili in presenza di trazione prolungata nel tempo.
UNI EN 8394:2017	Edilizia. Prodotti per giunti. Determinazione dell'estrudibilità dei sigillanti monocomponenti.
UNI EN 9046:2005	Edilizia. Sigillanti. Determinazione delle proprietà di adesione/coesione dei sigillanti in condizioni di temperatura costante

6.1.2 Materiali

6.1.2.1 Controtelai

Profilati in lamiera zincata dello spessore non inferiore a 10/10 mm muniti di zanche in acciaio zincato. Riferirsi agli elaborati di progetto ed alle specifiche tecniche.

6.1.2.2 Telai e coprifili

Acciaio

I profili di acciaio, costituenti la struttura dei serramenti, dovranno essere realizzati con nastro di acciaio di caratteristiche meccaniche non inferiori alla norma UNI EN 10327, UNI EN 10143, zincato con il sistema Sendzimir o equivalente.

La lamiera di acciaio zincato dovrà avere le seguenti caratteristiche: qualità FeKPGZ, rivestimento Z 275 secondo UNI EN 10327, UNI EN 10143, prodotto zincato idoneo a sopportare operazioni di profilatura e di piegatura senza distacco del rivestimento di zinco.

Le caratteristiche meccaniche minime saranno:

- Carico di rottura: $R = \max 41 \text{ Kg/mm}^2$ (400 N/mm^2);
- Allungamento: $A\% = \min. 28\%$ secondo provetta UNI 5547 (provetta CECA – 20 x 80 mm);
- Prova di piegamento: a blocco ($\alpha=180$ gradi; $D=0$ per spessori $<1 \text{ mm}$; $D=a$ per spessori $>1 \text{ mm}$).

Lo spessore minimo della lamiera zincata costituente il telaio deve essere pari a 15/10 mentre quella del battente pari a 9/10

Se non diversamente specificato negli elaborati grafici tutti gli elementi in lamiera zincata, se a vista, dovranno essere pre – verniciati.

Salvo ove diversamente indicato sugli elaborati grafici dovranno essere realizzati in lamiera di acciaio spessore minimo 15/10 di mm, zincata a caldo, con doppia battuta e preverniciati con cicli a base di resine epossipoliuretatiche, in colori a tinte brillanti, con tonalità forti da campionario.

Dove specificato sugli elaborati grafici, i telai saranno realizzati con lamiere di forte spessore accoppiati mediante saldatura con profili a C.

Le superfici dovranno essere perfettamente piane, prive di tracce di saldatura, lisce, senza sbavatura, a tagli netti e precisi.

Le battute potranno essere su tre o tutti e quattro i lati in relazione alle richieste di progetto.

Gli ancoraggi al falso telaio dovranno essere realizzati in materiali anticorrosivi, bruniti, a filo con le superfici del telaio e non visibili dall'esterno, a serramento chiuso.

Le guarnizioni di tenuta, realizzate in materiale idoneo alle caratteristiche del serramento, dovranno essere inserite in una apposita sede metallica ricavata nel telaio od applicata ad esso e dovranno essere continue lungo tutto il perimetro delle due battute, senza stacchi o discontinuità.

In caso di porta tagliafuoco le guarnizioni dovranno rispondere alle prescrizioni antincendio definite a progetto. Riferirsi, in ogni caso, per la tipologia dei telai agli elaborati di progetto ed alle specifiche schede di elemento tecnico.

Elementi di raccordo, carter, coprifili.

Salvo ove espressamente indicato tutti gli elementi di raccordo alle murature perimetrali, coprifili e carterizzazioni a mascheramento dei sistemi di chiusura, ecc., saranno realizzati in lamiera di acciaio spessore minimo 10 di mm, zincata a caldo, pre – verniciati con cicli a base di resine epossipoliuretaniche, in colori a tinte brillanti, con tonalità forti da campionare.

Le superfici dovranno essere perfettamente piane, prive di tracce di saldatura, lisce, senza sbavatura, a tagli netti e precisi.

Alluminio e sue leghe

L'alluminio e le sue leghe, impiegati sotto forma di estrusi, lamiere o pezzi fusi per stipiti, telai, rivestimenti, dovranno essere conformi alla norma UNI 3952 " Alluminio e leghe di alluminio - Serramenti di alluminio e sue leghe per edilizia - Norme per la scelta, l'impiego ed il collaudo dei materiali."

La composizione chimica e la resistenza meccanica dovranno corrispondere a quanto prescritto dalla norma UNI del materiale scelto.

(Per la corrispondenza tra la designazione convenzionale UNI e la designazione numerica internazionale fare riferimento alla UNI-FAGO).

In ogni caso, la lega scelta e lo stato di fornitura saranno tali da garantire la resistenza meccanica prevista nei calcoli di stabilità.

Gli elementi di alluminio e sue leghe esposti alla vista saranno normalmente trattati con anodizzazione o verniciatura.

Profili estrusi

Per le applicazioni che richiedono l'impiego dei profilati estrusi, si userà preferibilmente la lega primaria alluminio-magnesio-silicio 6060 conforme alle UNI EN 573-3 con le tolleranze previste della Norma EN 12020. Potranno essere accettate anche altre leghe di alluminio da lavorazione plastica purché possiedano le medesime proprietà della lega 6060.

Nel caso che venga chiesto il trattamento di ossidazione anodica, la lega sarà di tipo 0A.

Viti ed altri elementi di unione

Verranno impiegati i seguenti acciai INOX:

- Per i tipi di viti od elementi di unione (fasteners) particolarmente esposti: UNI X 5 Cr Ni 1810 – X 8 Cr Ni 1812 – X 5 Cr Ni Mo 1712 tipi AISI 304, 305, 316 rispettivamente;
- Per tutti gli altri tipi di viti od elementi di unione (fasteners): UNI x 12 Cr 13 – X 8 Cr 17 tipi: AISI 410, 430 (o similari approvati).

6.1.2.3 Pannello opaco**Porta tagliafuoco**

Ante tamburate, in lamiera di acciaio galvanizzato e zincato o acciaio inox, con interposto isolamento in lana di roccia

Porta tamburata

Anta tamburata in lamiera di acciaio galvanizzato e zincato o acciaio inox, con anima a nido d'ape

Portone

Pannelli di spessore maggiore uguale a 42 mm realizzati con lamiere zincate a caldo con riempimento in poliuretano ad alta densità esente CFC.

Pannelli alluminio

Per gli elementi in lamiera realizzati con pressopiegatrice, rullati o stampati, saranno impiegati materiali conformi alle Norme UNI EN 573-3, UNI EN 485- 2, UNI EN 754-2.

In particolare sarà utilizzata preferibilmente la lega primaria alluminio-silicio- magnesio P-Al Si 0,4 Mg (6060).

La lega sarà di tipo 0A nel caso che venga richiesto il trattamento di ossidazione anodica.

Collanti

I collanti da impiegarsi per la realizzazione delle tamburature e lastricature devono essere tali da garantire la perfetta e completa adesione e la durata nel tempo di tale garanzia.

Saranno impermeabili, sintetici, imputrescibili e garantiti senza limiti contro le sfogliature.

6.1.2.4 Finitura**Finitura per laminazione**

- n. 1 ottenuta per laminazione a caldo, ricottura e decapaggio, ha aspetto grigio argento opaco;
- n. 20 (D = dull, opaco), ottenuta per laminazione a freddo, ricottura e decapaggio, ha aspetto grigio argento, opaco e liscio;
- n. 20 (B = bright, brillante), ottenuta per laminazione a freddo, ricottura, decapaggio e successiva rilaminazione con leggera riduzione (skin-pass), ha aspetto grigio argenteo brillante.

Finitura per abrasione

- n. 4 ottenuta normalmente dalla n. 2B per smerigliatura, con abrasivo di grana 120÷180 mesh, ha un aspetto satinato brillante ("satinatura").
- n. 6 ottenuta dalla n. 4 per spazzolatura con spazzole di tampico e abrasivi fini (per esempio pomice ventilata), ha un aspetto satinato opaco.
- n. 7 ottenuta dalla n. 4 per successiva smerigliatura, con abrasivo di grana sempre più fine, è decisamente riflettente.
- n. 8 ottenuta dalla n. 4 con smerigliatura e lucidatura con abrasivi molto fini, è la finitura speculare che presenta il maggior grado di riflessione.

6.1.2.5 Pannelli trasparenti

Vetri

Dovranno essere rispondenti alle relative specifiche tecniche e, unitamente al telaio, dovranno garantire le prestazioni definite al successivo capitolo “Prestazioni”, e a tutte le prescrizioni del capitolo “Opere da vetraio”.

Sigillanti elastici

Ove il materiale non sia espressamente indicato nei disegni, potranno essere impiegati sigillanti di tipo polisolfurico, di tipo siliconico, di tipo poliuretanico o di altra composizione di cui si abbia adeguata esperienza, nel rispetto delle prescrizioni del fabbricante.

In mancanza di normativa italiana, le caratteristiche dei prodotti impiegati dovranno corrispondere a riconosciute norme internazionali, ad esempio le Federal Specification Americane:

TT-S-00227E per i tipi bicomponenti

TT-S-00230C per i tipi monocomponenti

TT-S-001543 per i tipi siliconici

Si adotterà la classe B quando i movimenti del giunto non superano il 12% e la classe A per quelli che non superano questo valore della escursione del giunto (giunto testa-testa).

La terminologia impiegata è quella della ASTM C 920.

Non saranno accettati prodotti non rispondenti ad una normativa.

Dovrà essere verificata l'adesione del sigillante al supporto e, in caso di difficoltà, dovrà essere previsto il trattamento con il primer consigliato dal fabbricante. Si dovranno controllare le sollecitazioni trasmesse dal giunto al sigillante in modo che siano compatibili con le sue caratteristiche, così da non superare il limite elastico e, viceversa, si controllerà che le reazioni del sigillante non danneggino il supporto.

Il materiale impiegato non dovrà avere data di fabbricazione antecedente di 9 mesi quella di applicazione. In caso contrario dovrà essere verificata preventivamente la validità del prodotto o dovrà essere presentata garanzia dal produttore.

Il fornitore della porta presenterà, ove richiesto dal Committente, in fase costruttiva, una dichiarazione del fabbricante del sigillante contenente la normativa di riferimento ed i valori delle caratteristiche.

6.1.2.6 Guarnizioni

Guarnizioni compatte estruse

La scelta del materiale (elastomero o plastomero), ove non indicata nei disegni allegati, è responsabilità del fornitore della porta, che giustificherà la sua scelta in base alle caratteristiche del giunto, alle temperature di esercizio ed alla durabilità prevista.

Come materiali elastomerici si intendono ad esempio le gomme sintetiche quale policloroprene (neoprene), EPDM – etilene propilene (dutral), polisobutilene ed altri elastomeri di provata rispondenza per usi in edilizia.

Come materiali plastomerici si intendono ad esempio i PVC resi flessibili ed elastici mediante l'incorporo di plastificanti e, più in generale, mescole di materiali che non richiedono il processo di vulcanizzazione in estrusione.

Per i tipi coestrusi, valgono le indicazioni della citata UNI EDL 111.2 ed inoltre:

1. Deve essere assicurata la coesione tra i due materiali di durezza diversa: la rottura a strappo della guarnizione non deve avvenire sul piano di contatto;
2. Alla prova del ritiro tra le due parti devono comportarsi in modo uguale e quindi non presentare deformazioni.

Potranno anche essere usati prodotti quali ad esempio le gomme elastomeriche che non richiedono vulcanizzazione in estrusione purché il produttore rilasci garanzia decennale.

Le guarnizioni usate nella facciata dovranno essere le stesse, come sezione e materiali, di quelle usate nelle prove di tenuta all'aria ed all'acqua. Ove non convenuto diversamente, il colore sarà nero.

La sezione della guarnizione avrà sagoma studiata per assicurare la tenuta all'acqua ed all'aria, l'assorbimento delle tolleranze e dei movimenti.

In mancanza di analisi più precise, si adotterà:

- Una lunghezza di taglio maggiorata rispetto a quella teorica per tenere conto del ritiro; nello specifico: +1% per elastomeri, +2% per plastomeri;
- Una compressione nei giunti a sovrapposizione. Tale compressione, tenuto conto delle tolleranze di spessore dei vetri e dei pannelli, non sarà però tale da danneggiare i componenti (indicativamente non supererà la sollecitazione di 1 kg per centimetro lineare o i 0,5 kg/cm per pannelli sandwich senza telaio) ovvero da superare il limite elastico del materiale della guarnizione stessa. Quest'ultima condizione andrà verificata in particolare nei giunti delle parti apribili;
- Negli angoli dovranno essere adottati accorgimenti per assicurare la continuità della guarnizione;
- Nei giunti delle parti apribili le deformazioni e le compressioni a cui sono sottoposte le guarnizioni saranno tali da non generare sollecitazioni che provochino deformazioni permanenti.

Guarnizioni a spazzola

Gli spazzolini saranno realizzati con fibre al 100% di polipropilene trattate con silicone, resistente ai raggi UV.

Il supporto sarà realizzato con materiale avente elevata stabilità dimensionale pari a max 2%; a 70°C, 1 ora.

6.2 Prestazioni

6.2.1.1 Resistenza al fuoco

Ove prescritto dagli elaborati progettuali le porte dovranno essere realizzate con componenti atti a garantire al complesso assemblato, sotto l'azione del fuoco, la conservazione delle qualità di resistenza meccanica, la tenuta alla propagazione di fiamma e gas, l'isolamento termico.

La rispondenza della porta alla classe di resistenza al fuoco richiesta, conformemente alla normativa vigente, deve essere garantita dall'Appaltatore mediante l'omologazione della

stessa, presso un laboratorio di prova debitamente autorizzato, con il rilascio di un certificato ufficiale in tale senso.

Le porte antincendio dovranno essere omologate secondo la norma UNI 9723 e dovranno essere corredate di targhetta metallica di identificazione, di certificato di omologazione rilasciato dal Ministero dell'Interno, di certificato di estendibilità rilasciato dal Ministero dell'Interno e di certificato di conformità al prototipo di collaudo secondo UNI 9723 - D.M. 14.12.93.

Tutti gli accessori montati sul serramento quali maniglioni antipanico, sistemi di ritorno automatico a pompa o a contrappeso, elettromagneti per l'aggancio delle ante in posizione aperto, ecc. dovranno, anch'essi, essere omologati con certificazioni ufficiali.

La tenuta alla propagazione di fumi o gas dovrà essere assicurata da guarnizioni perimetrali al serramento in doppia battuta, continue ed estese a tutti e quattro i lati dell'anta.

6.2.1.2 Urti, pressioni e sollecitazioni derivanti dall'utenza normale ed eccezionale

Le porte e gli elementi che li compongono dovranno avere la forma e le sezioni necessarie per resistere alle sollecitazioni derivanti dall'utenza normale od accidentale.

Il sistema di fissaggio delle porte alle strutture adiacenti dovrà essere adatto:

- Alle dimensioni degli infissi;
- Al sistema di apertura;
- Alle caratteristiche dei materiali costituenti i telai;
- Alle caratteristiche degli elementi di telaio (i falsi telai sono già posti in opere con le murature esistenti).

Le sollecitazioni derivanti dalla normale utenza, dovranno essere trasmesse alle strutture adiacenti senza deformazioni né deterioramenti dei telai e senza provocare sconnessioni in corrispondenza del giunto tra telaio e vano.

Le caratteristiche del vincolo creato dal sistema di fissaggio dovranno rimanere inalterate sotto l'azione degli urti derivanti dall'utenza normale e delle vibrazioni normali.

I dispositivi di manovra e di bloccaggio dovranno essere dimensionati e concepiti in modo da sopportare le sollecitazioni derivanti dall'utenza normale ed accidentale.

Lo sforzo necessario per la manovra dovrà essere compatibile con le normali capacità fisiche dell'uomo; la manovra inoltre non dovrà obbligare a posizioni pericolose.

6.2.1.3 Acustica

Dovranno essere soddisfatti, almeno, i requisiti di cui al D.P.C.M. 05.12.1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici", in attuazione dell'art. 3, primo comma, lettera e), della legge 26-10-1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico".

In ogni caso dovranno essere soddisfatte tutte le prescrizioni previste dagli elaborati progettuali e dalle schede tecniche, in particolare quelli della Relazione Acustica.

6.2.1.4 Sicurezza

Le porte dovranno rispondere ai criteri di sicurezza definiti nella apposita relazione di valutazione dei rischi facente parte integrante della gara di appalto, in particolare relativamente alle caratteristiche di accessibilità e di resistenza meccanica delle stesse.

6.2.1.5 Prestazioni speciali

Prestazioni speciali del serramento quali tenuta all'aria (pressione differenziale e perdita di tenuta massima) e/o all'acqua, come da scheda tecnica, ottenuta grazie a guarnizioni speciali perimetrali, sigillature di eventuali vetrocamere, soglie, battenti e meccanismi del serramento; caratteristiche minime così come individuate dagli elaborati progettuali, dalle schede tecniche e dalle norme UNI EN 12208, 12207, 12210

6.3 Modalità di messa in opera

Montare controtelaio, telaio e porte attenendosi alle prescrizioni del produttore e in accordo alle disposizioni degli elaborati progettuali; la tipologia di posa sarà funzione della superficie di ancoraggio (vedere elaborati progettuali) ed essa potrà essere eseguita solamente dopo avere ricevuto approvazione da parte della DL sulla metodologia di installazione.

La posa delle porte antincendio dovrà essere accompagnata dalla relativa certificazione di corretta installazione.

Ad opera ultimata la porta non deve presentare fuori piombo e l'apertura deve essere garantita con estrema facilità con i meccanismi di apertura perfettamente oliati e funzionanti senza la presenza di attriti che ne possano compromettere la funzionalità.

Le porte ed i relativi accessori debbono arrivare in cantiere negli imballaggi originali dai quali siano facilmente desumibili materiali costituenti e prestazioni garantite.

Predisporre in cantiere le opportune campionature per ogni tipologia di porta ed accessorio per approvazione da parte della direzione lavori.

La porte tagliafuoco dovranno essere corredate della certificazione comprovante le relative prestazioni.

Conservare i manufatti in luoghi asciutti, al riparo dalle intemperie e dalla polvere.

6.4 Criteri di collaudo

Le porte ed i relativi accessori possono essere oggetto di verifica. Tali verifiche sono realizzate secondo quanto riportato nel presente capitolo.

E' facoltà della Direzione Lavori far eseguire prove e collaudi sui materiali da utilizzare per l'esecuzione delle opere di cui alla presente specifica al fine di verificare la rispondenza tra le caratteristiche fisico tecniche dei materiali stessi e le richieste di progetto; sia il collaudo che le prove sui materiali dovranno essere eseguiti nel rispetto di leggi, decreti, regolamenti ministeriali vigenti nonché secondo le indicazioni, impartite di volta in volta, dalla Direzione Lavori.

Si dovrà accertare inoltre che le porte non presentino fuori piombo, parti montate danneggiate, le cerniere ed i relativi accessori risultino perfettamente funzionanti; l'apertura o lo scorrimento delle porte deve avvenire con facilità.

Potrà essere ordinata l'esecuzione di prove di laboratorio sulla porta fornita dall'appaltatore.

Nel caso si dovessero riscontrare difformità rispetto a quanto previsto nella presente specifica o nei disegni di progetto, l'Appaltatore dovrà immediatamente procedere alla sostituzione dei materiali non idonei ed al rifacimento delle opere eseguite in modo difforme, secondo le istruzioni della Direzione Lavori. Il tempo necessario per la sostituzione o il rifacimento delle opere, non potrà essere calcolato in aggiunta ai tempi previsti nel programma dei lavori.

In contraddittorio tra l'Appaltatore e la Committente dovrà essere effettuata un'ulteriore verifica dei lavori consistente nella ricognizione completa delle opere eseguite con l'annotazione di tutti i difetti riscontrati e le difformità rispetto ai disegni di progetto ed alla presente specifica e la redazione di un verbale nel quale sarà indicato il termine entro il quale l'Appaltatore dovrà provvedere all'eliminazione dei difetti o delle difformità riscontrate.

Se entro tale termine l'Appaltatore non avrà provveduto all'esecuzione delle opere richieste la Direzione Lavori si riserverà la facoltà di far eseguire direttamente i lavori di rifacimento