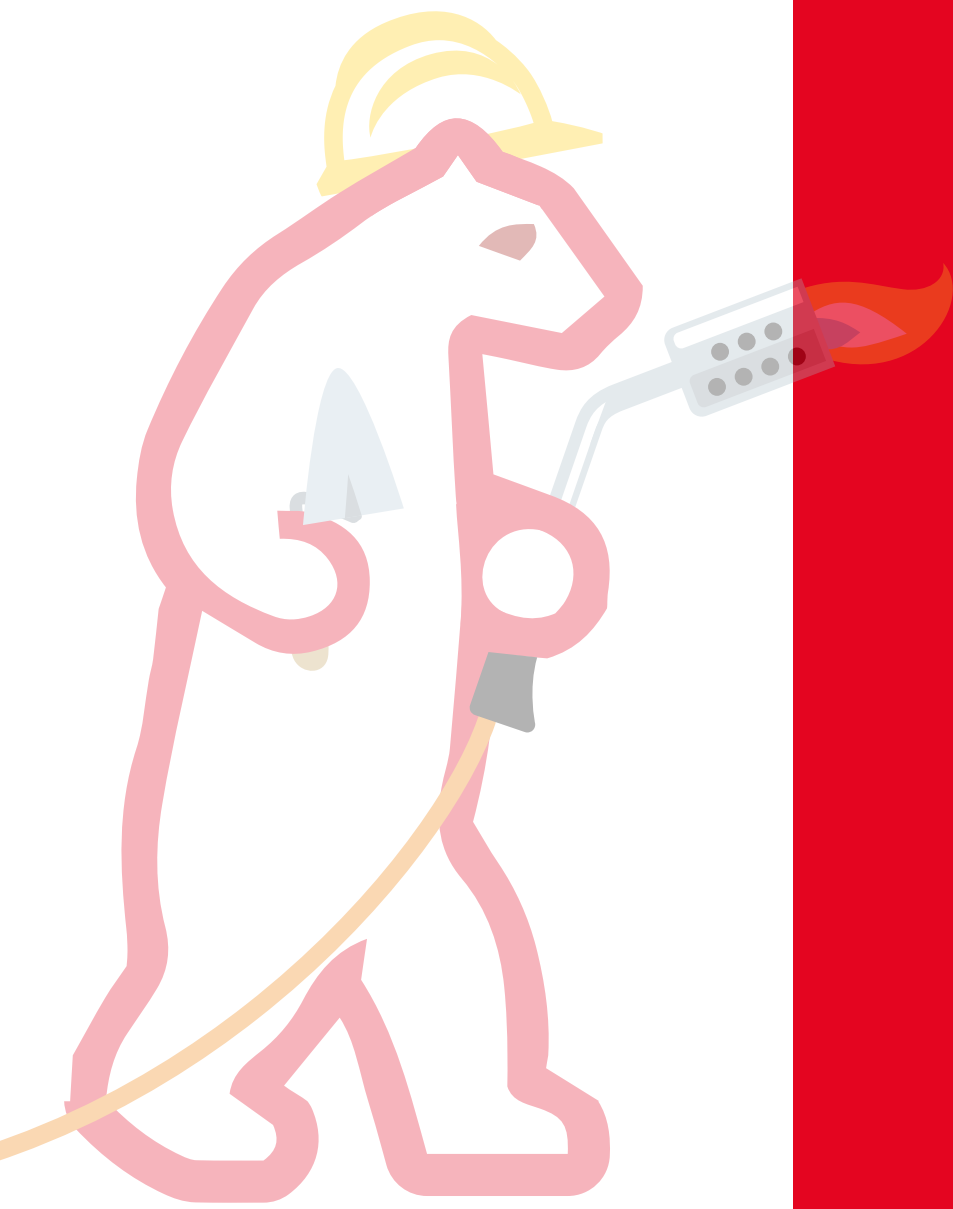


Nord Bitumi
SINCE 1967



MANUALE DI POSA

Applicazione membrane bitume distillato polimero



Nord Bitumi
SINCE 1967



Il **manuale di posa** è uno strumento esecutivo che mette a frutto le competenze maturate da un team di professionisti dell'impermeabilizzazione. Tecnici, applicatori, progettisti hanno collaborato per redigere questo documento completo ed esauriente.

Seguendo passo-passo tutte le indicazioni qui contenute, l'installatore può eseguire una posa perfetta delle membrane bitume polimero. Questo garantirà la durata che è propria dei prodotti bituminosi quando viene supportata dall'aspetto tecnico, da personale qualificato e da una posa, appunto, "da manuale".

Buona consultazione.





manuale di posa

LA COPERTURA	4
Concetti fondamentali	4
La membrana bitume distillato-polimero	4
Classificazione delle coperture	5
La barriera al vapore	6
Isolamento termico	7
Materiali isolanti	7
Fissaggio del coibente	7
Pendenze	8
Drenaggio	8
Esposizione al vento della copertura	8
Utilizzo della copertura	9

EQUIPAGGIAMENTO E ABBIGLIAMENTO	10
--	-----------

TRASPORTO E STOCCAGGIO	12
Trasporto e movimentazione	12
Stoccaggio e conservazione	12
Stoccaggio in cantiere	13
Sollevamento e tiro in quota	13

OPERE DI CANTIERE ED OPERAZIONI PRELIMINARI	14
Generalità	14
Nuove costruzioni	15
Rifacimento di tetti bituminosi	15

L'APPLICAZIONE DELLE MEMBRANE BITUME DISTILLATO-POLIMERO	16
Sistemi di impermeabilizzazione	16
Tipologie di applicazione delle membrane bitume distillato-polimero	17
Perché è importante l'adesione totale	17

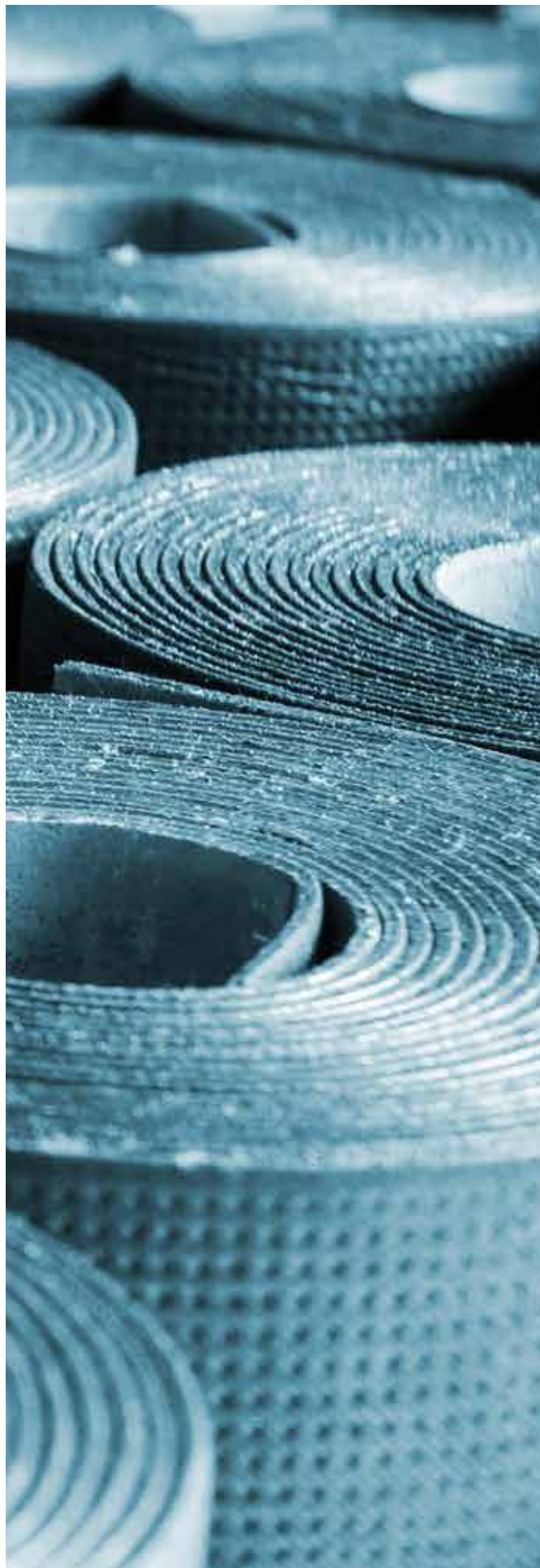
APPLICAZIONE A FIAMMA O AD ARIA CALDA: PRINCIPI GENERALI	18
La stuccatura "tradizionale" delle giunzioni	19

SEQUENZE DI POSA	21
Sistema monostrato	22
Sistema doppio strato	29
Sistema monostrato con sguscia Cant Bit	32
Sistema doppio strato con sguscia Cant Bit	36
Scarichi	40

FINITURE	44
----------	----

DETTAGLI DI POSA	48
------------------	----

APPENDICE DEI PARTICOLARI	
APPENDICE DEI PARTICOLARI	
Applicazioni particolari a fiamma o ad aria calda	55
Applicazione membrane bitume distillato-polimero su supporti in legno e termosensibili	55
Applicazione membrane bitume distillato-polimero su coperture inclinate con funzioni di sottotegola	55
Applicazione membrane bitume distillato-polimero su muri verticali in cls (controterra)	55
Applicazione membrane bitume distillato-polimero in giardini pensili	56
Applicazione membrane bitume distillato-polimero con pavimentazioni pedonabili fisse	56
Applicazione membrane bitume distillato-polimero su impalcati stradali	57
Note di sicurezza (applicazione a fiamma con bruciatore a gas propano/butano)	57
Preparazione dei supporti cementizi e metallici	58
Pitture e vernici con funzione di protezione leggera per impermeabilizzazioni con membrane bitume distillato-polimero a vista	58
Manutenzione e cura della copertura	60
Controlli principali	61



LA COPERTURA



CONCETTI FONDAMENTALI

Le considerazioni necessarie al fine di formulare la migliore soluzione tecnologica per una copertura impermeabile sono:

1. Caratteristiche tecnico-prestazionali delle membrane bitume distillato-polimero da adottare (stabilità dimensionale, resistenza a trazione, resistenza a lacerazione, stabilità al calore, resistenza al punzonamento, etc.).
Non tutte le membrane bitume distillato-polimero sono idonee ad essere utilizzate nelle varie metodologie di posa, ogni miscela ed armatura presentano comportamenti diversi che necessitano di un'attenta progettazione del sistema.
2. Caratteristiche tecnico-prestazionali dei pannelli coibenti da utilizzare (stabilità dimensionale, resistenza a compressione, stabilità al calore, compatibilità fisica e chimica con le membrane impermeabili, etc.).
3. Tipologia di posa dell'isolamento termico, se esistente (a tetto caldo, a tetto rovescio, a tetto freddo, a tetto doppio, etc.).
4. Condizione dell'eventuale isolamento termico della copertura, con indicazione del valore K (coefficiente di trasmissione termica) o del valore R (resistenza termica) richieste a copertura finita.
5. Protezione richiesta per l'elemento di tenuta della copertura.
6. Pendenza della copertura.
7. Costituzione fisica del supporto di base.
8. Esposizione al vento (ventosità della zona, altezza del fabbricato, etc.).
9. Utilizzo della copertura.

LA MEMBRANA BITUME DISTILLATO-POLIMERO

La membrana bitume distillato-polimero è un materiale composito che nasce dalla sinergia di due componenti:

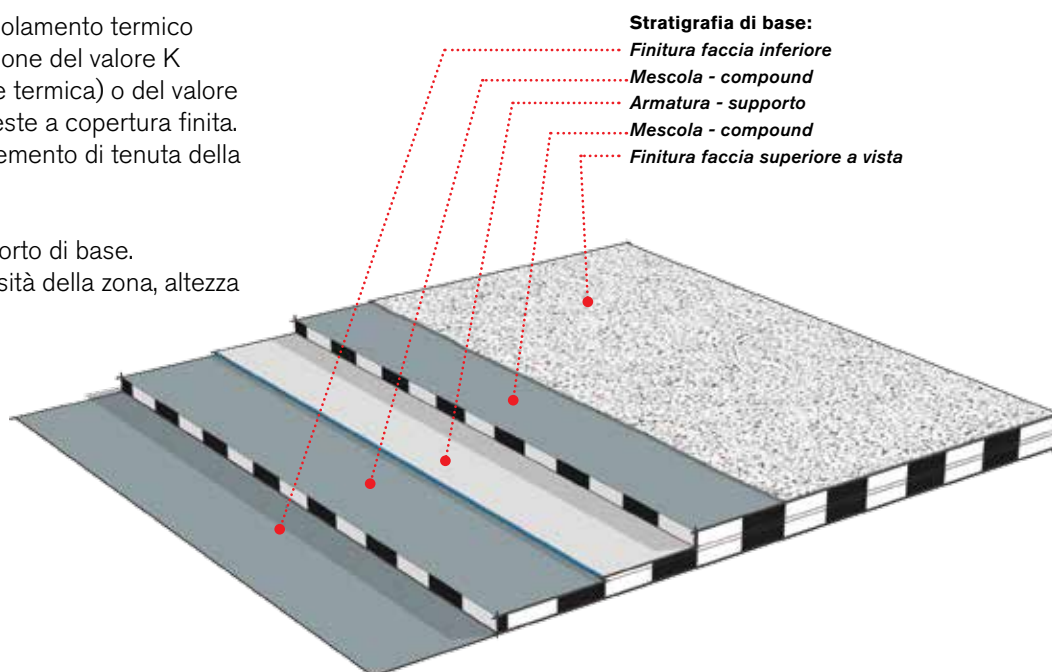
- compound bituminoso, a base di bitume modificato con polimeri termoplastici (miscela);
- supporto, componente fibrosa di diversa natura (armatura).

I due elementi costitutivi si integrano a vicenda esaltando le loro qualità individuali.

La miscela bituminosa garantisce impermeabilità e durabilità mentre l'armatura conferisce al manufatto, in funzione della tipologia, proprietà meccaniche, una migliore ripartizione dei carichi e stabilità dimensionale.

I principali componenti della miscela sono il bitume ed i polimeri che vengono aggiunti per migliorare le proprietà fisiche e meccaniche, altrimenti limitate, del bitume stesso.

Le membrane bitume distillato-polimero non contengono bitume ossidato, alogenuri, amianto, etc.



CLASSIFICAZIONE DELLE COPERTURE

Nelle coperture si classificano generalmente queste tipologie di pacchetti impermeabili:

- Tetto non coibentato
- Tetto caldo (il coibente è sotto l'impermeabilizzazione)
- Tetto rovescio (il coibente è posto sopra l'impermeabilizzazione)
- Tetto doppio (tetto caldo+tetto rovescio)

Tetto non coibentato

In questo tipo di soluzione non viene inserito nessun elemento coibente. Questa soluzione è soggetta a grandi dispersioni termiche e generalmente viene adottata in parcheggi o edifici non riscaldati. I supporti non coibentati sono maggiormente sollecitati dagli sbalzi termici rispetto ai sistemi



coibentati.

Tetto caldo

In questo tipo di soluzione l'isolante è collocato tra il supporto e l'impermeabilizzazione. Questa è la soluzione più frequente fra i pacchetti impermeabili. Generalmente sul supporto viene applicato uno schermo al vapore o una barriera al vapore, per proteggere il coibente dal vapor acqueo che migra dall'ambiente interno riscaldato. In questo modo il supporto di copertura ed il coibente sono protetti dalle escursioni termiche ed il manto di tenuta viene esposto agli agenti atmosferici, alle irradiazioni U.V. e agli sbalzi termici.



Ove necessario, si possono ridurre gli effetti di queste sollecitazioni con protezioni pesanti o leggere.

Protezioni pesanti mobili

- Ghiaia
- Pavimentazioni galleggianti su sostegni
- Autobloccanti su sabbia vagliata

Protezioni pesanti fisse

- Cappa in malta cementizia
- Terreno coltivo su drenaggio
- Pavimentazione in piastrelle su malta, etc.

Protezioni leggere

- Autoprotezione della membrana con scaglie di ardesia
- Verniciatura della superficie con pitture riflettenti acriliche, alluminose o poliuretaniche, etc.

Tetto rovescio

Nella soluzione a "tetto rovescio" il coibente viene collocato sopra l'impermeabilizzazione.



Il manto impermeabile posato sul supporto ha una duplice funzione di schermo al vapore e strato di tenuta.

In questo caso il supporto ed il manto di tenuta sono protetti dalle sollecitazioni

termiche e dall'irradiazione U.V. grazie al coibente e allo strato di zavorra.

Quest'ultimo blocca il coibente impedendone il sollevamento da parte del vento.

Il coibente più diffuso nel tetto rovescio è il polistirene estruso (XPS).

Il coibente deve avere come caratteristiche peculiari l'assenza di assorbimento d'acqua, la resistenza termica e la resistenza ai cicli gelo-disgelo ed alle aggressioni acide presenti nelle precipitazioni meteoriche.

In sede di calcolo della dispersione termica, lo spessore del coibente va maggiorato di circa il 10%, vista la presenza di acqua tutt'intorno ai pannelli.

Tra il manto di tenuta ed il pannello coibente è consigliabile installare un geotessile, per favorire il drenaggio dell'acqua ed il deflusso verso gli scarichi.

Inoltre per evitare accumuli di limo e di ghiaia tra e sotto i pannelli, è consigliabile installare un tessuto geotessile di separazione tra coibente e zavorra.

Nel tetto rovescio è necessario avere pendenze nell'ordine del 4%, in quanto eventuali ristagni d'acqua aumenterebbero la dispersione termica.

In pacchetti a tetto rovescio la zavorra dovrà comunque essere calcolata in funzione dell'azione estrattiva del vento.

Zavorra in ghiaia:

- il materiale dovrà essere di cava e non di frantoio, lavato, con una granulometria compresa tra i 12 e 35 mm;
- la zavorra in ghiaia dovrà essere posata sempre previa interposizione di idonei strati separatori e/o filtranti;
- nei pacchetti posati in indipendenza, lo spessore ed il peso minimo dello strato di ghiaia dovranno essere calcolati secondo la tabella qui di seguito (Tab. 01).

Tab. 01

Calcolo dello spessore e del peso minimo dello strato di ghiaia

Spessore pannelli polistirene espanso estruso XPS	Spessore minimo ghiaia necessaria per zavorramento	Peso teorico minimo in ghiaia o quadrotti
Fino a 30 mm	40 mm	65 Kg/m ²
Da 40 a 50 mm	50 mm	75 Kg/m ²
Da 60 a 70 mm	60 mm	90 Kg/m ²
Fino a 80 mm	70 mm	105 Kg/m ²
Fino a 90 mm	80 mm	120 Kg/m ²
Fino a 100 mm	85 mm	128 Kg/m ²

Tetto doppio



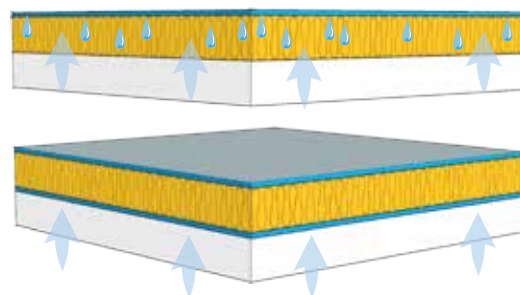
Nella soluzione a "tetto doppio" il coibente viene collocato sia sopra che sotto l'impermeabilizzazione, offrendo in tal modo una protezione efficace in grado di ridurre le temperature di regime e quindi

l'invecchiamento ed il conseguente irrigidimento della membrana. Il risultato si traduce in una riduzione degli sbalzi termici a cui è soggetta la struttura, con minori sollecitazioni al manto impermeabile.

Questa tipologia di copertura si può annoverare tra le migliori possibili su di una copertura piana, raggruppa i vantaggi del tetto caldo (controllo termigrometrico) e del tetto rovescio (protezione dell'elemento di tenuta dai raggi U.V. e sbalzi di temperatura); il tetto DOPPIO è il tetto PERFETTO. Il coibente più diffuso nel tetto duo (parte tetto rovescio) è il polistirene estruso (XPS).

LA BARRIERA AL VAPORE

La barriera al vapore ha il ruolo di sbarramento contro il vapore d'acqua: la sua presenza impedisce la condensa al di sotto dello strato impermeabilizzante. A determinate temperature l'aria può contenere livelli elevati di vapore. Più è calda l'aria più vapore può contenere. Il vapore acqueo prodotto nei locali migra dall'interno caldo verso l'esterno freddo.



Quando il vapore incontra una zona fredda, raggiungendo il punto di rugiada, si condensa in acqua. Possono, per questo, verificarsi danni quali macchie, muffe e soprattutto una diminuzione della resistenza termica dell'isolante. In effetti un isolante bagnato perde le proprie caratteristiche soprattutto se è sensibile all'acqua.

La barriera al vapore deve essere dunque sempre posizionata sotto l'isolante, lato caldo, per bloccare il vapore acqueo prima che raggiunga una zona fredda e vi si condensi.

È di fondamentale importanza la corretta applicazione della barriera a vapore; se i sormonti non sono stati ben eseguiti o se sono presenti perforazioni, buchi e lacerazioni, possono verificarsi molti inconvenienti.

Ai fini pratici, e per normali condizioni di esercizio, si ritiene una barriera al vapore idonea quella in cui il valore $\mu \times$ spessore (espresso in m) sia ≥ 100 (equivalente ad una resistenza al passaggio di vapore pari a 100 m d'aria), dove μ rappresenta il coefficiente di resistenza alla diffusione di vapor d'acqua del materiale costituente lo strato barriera al vapore.

La posa dovrà avvenire seguendo sempre le direttive di capitolato e le norme di posa in opera.

La necessità di eseguire la barriera al vapore deve essere valutata per ogni singolo caso attraverso l'analisi della situazione termoigrometrica.

ISOLAMENTO TERMICO

L'isolamento termico ha come funzione, nel complesso della copertura, di ridurre la trasmissione di calore dall'interno verso l'esterno della costruzione.

La scelta del materiale coibente dovrà tener conto della bassa conducibilità termica dello stesso.

I materiali coibenti sono contraddistinti dal valore di conducibilità termica $\lambda = (W/mK)$; minore è questo valore, migliore è il potere isolante del coibente.

Tutti i materiali sono di conseguenza isolanti, ma un prodotto è considerato coibente quando il suo coefficiente λ è inferiore a $0,07 W/mK$.

Per caratterizzare l'incidenza di uno strato (coibente, isolante od altro) rispetto al flusso termico, si parla di resistenza termica, considerando $R (m^2 K/W)$.

$$R = \frac{d}{\lambda}$$

d = spessore dello strato

λ = coefficiente di conducibilità termica (W/mK)

Più è grande la resistenza termica, migliore sarà l'isolamento termico del materiale coibente.

MATERIALI ISOLANTI

Nella scelta del coibente del pacchetto di copertura si dovrà tener conto di una serie di prestazioni in funzione del risultato che si vuole ottenere: qualità dell'isolamento, composizione del pacchetto di copertura scelto, costi, prestazioni meccaniche, etc. Lo spessore del coibente necessario a raggiungere i risultati è in funzione di:

- Resistenza termica R imposta
- Trasferimento termico U imposto dalla parete.

Per comodità riporteremo alcuni valori a titolo indicativo (Tab. 02)

Tab. 02 - Trasferimento termico U

Materiale	Valori $\lambda (W/mK)$	
MW lana di roccia	da 0,032	a 0,041
EPS polistirene espanso	da 0,033	a 0,040
CG vetro cellulare	da 0,040	a 0,048
XPS polistirene estruso	da 0,027	a 0,034
PUR poliuretano	da 0,024	a 0,029
PF schiume fenoliche	da 0,020	a 0,025
EPB perlite espansa	da 0,052	a 0,055

FISSAGGIO DEL COIBENTE

Nella scelta del fissaggio del coibente per il pacchetto di copertura, si dovrà tener conto di una serie di fattori:

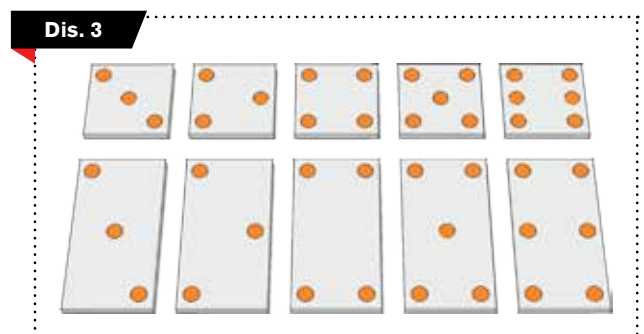
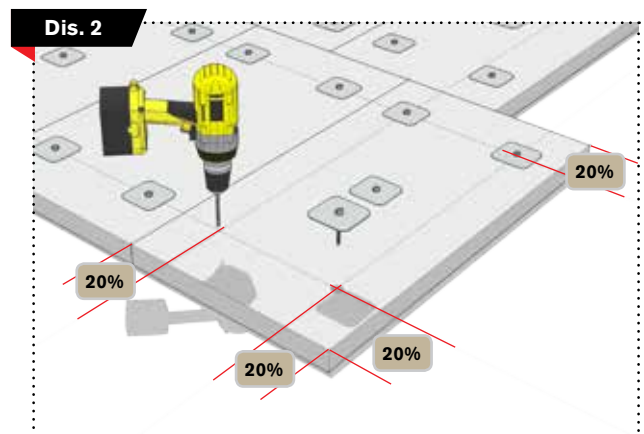
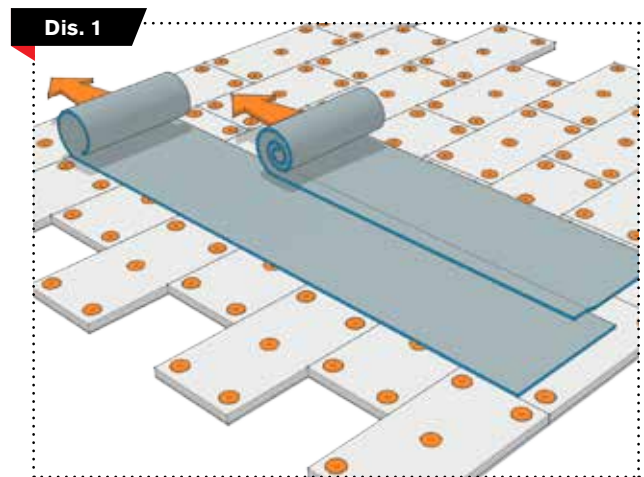
- tipo di coibente (caratteristiche di stabilità, compressione, etc.);
- compatibilità tra il fissaggio, il coibente ed il manto impermeabilizzante;
- la sollecitazione esercitata dal vento;
- la natura del supporto.

Ove si necessiti l'applicazione per fissaggio meccanico, i pannelli devono essere posati con

accostamenti sfalsati (**Dis. 1**) e fissati alla sottostante barriera vapore, con tasselli idonei al supporto e per la lunghezza necessaria in funzione dello spessore, posti all'incrocio del 20% della larghezza e della lunghezza del pannello isolante (**Dis. 2**).

La resistenza complessiva degli elementi di fissaggio dei pannelli, al carico d'estrazione del vento (Wh), dovrà comunque essere conforme alla norma UNI 11442:2012 che stabilisce i "Criteri per il progetto della resistenza al vento delle coperture continue".

Per l'applicazione del coibente è buona norma seguire le direttive del produttore e di eventuali specifiche in capitolato (**Dis. 3**).



PENDENZE

Per pendenza si intende l'inclinazione del supporto rispetto al piano normale alla forza di gravità.

Tetto piano o sub orizzontale

Pendenza < al 5%

Si raccomanda di non scendere con le pendenze sotto al valore dell'1.5%. Qualora, per esigenze di carattere progettuale, architettonico o di altro genere, le pendenze risultassero inferiori all'1.5% si potrebbero verificare inconvenienti quali:

- ristagni d'acqua in copertura;
- possibile formazione di ghiaccio;
- formazione di zone di bagna-asciuga, con possibile accumulo di sostanze chimiche organiche ed inorganiche, anche aggressive;
- creazione di ambienti favorevoli allo sviluppo di muffe, batteri e microrganismi;
- ammaloramento delle pavimentazioni, realizzate in opera su letto di malta cementizia, per congelamento dell'acqua stagnante.

Tetto inclinato

Pendenza > al 5% e < al 50%

Questa tipologia di supporto è adatta a convogliare l'acqua verso gli scarichi.

Tetto fortemente inclinato

Pendenza > al 50% e ≤ al verticale

Questa tipologia di supporto è adatta a convogliare l'acqua verso gli scarichi.

Tetto curvo

Per supporto base curvo si intende quel supporto avente una pendenza adatta a convogliare l'acqua verso gli scarichi, in ogni zona della superficie interessata, a semplice o doppia curvatura, concava o convessa.

DRENAGGIO

Tutta la superficie va divisa in aree di drenaggio a cui corrisponde uno scarico, e divisa da linee di displuvio. La superficie massima di ogni area di drenaggio dovrà essere di 100-150 m².

Come forma di sicurezza nel caso di ostruzione degli scarichi, è consigliabile predisporre fori di troppo pieno ad una quota intermedia tra il punto più alto delle pendenze e la quota degli scarichi.

Per definire il diametro di un bocchettone di scarico si può utilizzare una semplice formula: il valore del diametro dello scarico in cm, elevato al quadrato, può scaricare una superficie in m², di valore numerico identico.

Quindi il diametro degli scarichi in funzione dell'area di drenaggio può essere così semplificata:

- un bocchettone di scarico, con diametro 10 cm ($10^2 = 100$) potrà quindi scaricare agevolmente una superficie ≤ a 100 m²;
- un bocchettone con diametro 12 cm ($12^2 = 144$) potrà quindi scaricare una superficie ≤ a 144 m²;
- un bocchettone con diametro 15 cm ($15^2 = 225$) potrà quindi scaricare una superficie ≤ a 225 m².

La scelta di questo sistema di computo, semplificato e prudentiale, non dispensa comunque il progettista da una verifica delle tabelle e da una comparazione dei risultati.

ESPOSIZIONE AL VENTO DELLA COPERTURA

Il vento è un fattore in genere trascurato, che invece può dare problemi anche rilevanti.

Infatti l'importanza del vento va valutata non sui valori normali, ma su quelli eccezionali.

Una buona copertura prevede una soluzione tecnica attenta a questo problema (zavorra, pacchetti in totale aderenza etc.)

La velocità del vento dipende, in particolare, dalla situazione e dalla posizione geografica, ma anche la forma della costruzione può influenzare gli effetti del vento.

Le pressioni dei venti esercitate su di una costruzione vengono classificate in Italia dal D.M. del 16/01/1996 (criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni dei carichi e dei sovraccarichi).

Inoltre in Italia è entrata in vigore la norma UNI 11442:2012 che stabilisce i "Criteri per il progetto della resistenza al vento delle coperture continue".

La velocità del vento dipende in primo luogo dalla situazione geografica.

Il vento soffia maggiormente sulla costa, mentre le costruzioni situate in prossimità di agglomerati (città, etc.) subiranno velocità di venti inferiori.

Quindi individueremo quattro classi di situazione geografica per il calcolo delle sollecitazioni del vento sulla copertura:

- A. Costa
- B. Zona Urbana
- C. Città
- D. Zona Rurale

Altri aspetti fondamentali da considerare sono:

l'altezza dell'edificio, la forma dello stesso e la posizione rispetto agli altri edifici adiacenti.

Le zone più esposte della copertura, all'azione depressiva del vento, sono i perimetri e gli angoli, ove si crea un'azione depressiva maggiore a causa del vortice che viene a formarsi quando il vento incontra un ostacolo (muretti perimetrali, corpi emergenti).

Più alto sarà il muro perimetrale maggiore sarà l'azione negativa di depressione.

Quindi l'azione del vento su di una copertura può causare:

- distacchi della membrana dai rilevati e formazione di pieghe del manto, con conseguenti distacchi delle giunzioni e perdite dell'impermeabilità;
- la membrana staccata dal supporto è soggetta a contrazione;
- movimenti anomali e vibrazioni della struttura;
- la copertura potrebbe essere strappata dal vento una volta che il sistema impermeabile si è scollato dal supporto.

Quindi nella progettazione, per migliorare la resistenza al vento della copertura nelle zone più a rischio, dovremmo considerare le seguenti soluzioni:

- sistema in aderenza totale,
- eventuale fissaggio meccanico,
- zavorra della copertura,
- fissaggio meccanico perimetrale o zavorra perimetrale.

Calcolo veloce dell'azione depressiva del vento.

L'azione depressiva del vento sui manti è calcolata normalmente con la formula

$$P = C \frac{V^2}{64} \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

in cui:

P = pressione espressa in Kg/m²

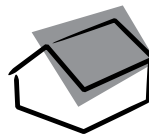
V = Velocità del vento in nodi

C = coefficiente variabile, in relazione alla forma e posizione della superficie, da -1 a +1.

Con un vento di 54 nodi e C=1, la depressione è p= 46 Kg/m²

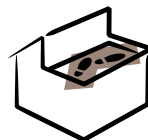
UTILIZZO DELLA COPERTURA

Coperture non pedonabili



Questa tipologia di copertura è accessibile solo per operazioni di manutenzione della copertura stessa o degli impianti eventualmente installati sulla stessa.

Coperture pedonabili



Le coperture pedonabili, come attici, terrazze, etc. sono invece accessibili alle persone. Lo strato superiore sarà composto da massetti cementizi e/o pavimentazioni (in ceramica, gres, etc.) oppure da pavimentazioni galleggianti in quadrotti di cemento prefabbricati.

Coperture carrabili



Queste coperture sono accessibili al transito ed al parcheggio di veicoli. Lo strato superiore può essere formato da massetti in cls armato e/o strato di usura in conglomerato bituminoso oppure da cementi additivati con polveri minerali, piastrelle, pavimentazioni galleggianti carrabili.

Coperture a giardino



Chiamate anche coperture a tetto verde, sono soluzioni ideali per terrazzi, box, fioriere, etc. Di norma per questa tipologia di copertura lo strato superficiale è realizzato con impermeabilizzazione antiradice, strato drenante, terreno di coltura o sistemi speciali di ritenzione/deflusso delle acque.

SUPPORTI

Supporti monolitici

Il supporto monolitico è un supporto con soluzione di continuità non dovuta a necessità strutturali (giunti di dilatazione, etc.). I supporti monolitici sono:

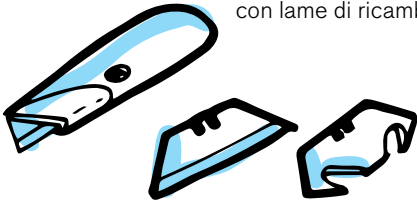
- calcestruzzo armato,
- latero-cemento,
- elementi prefabbricati in calcestruzzo armato con allegg. EPS + cappa collaborante,
- elementi prefabbricati in calcestruzzo armato giustapposti + cappa collaborante,
- lamiera grecata + cappa collaborante.

Supporti frazionati

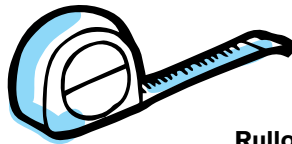
Il supporto frazionato è privo della soluzione di continuità ed è generalmente realizzato in elementi prefabbricati in c.a. (armati o armati precompressi) semplicemente giustapposti, eventualmente dotati di pendenza propria, lamiera grecata e/o composite, assiti in legno.

EQUIPAGGIAMENTO E ABBIGLIAMENTO

Cutter
con lame di ricambio



Rotella metrica



Spazzolone
in tampico
con manico lungo

Rullino
per cimose



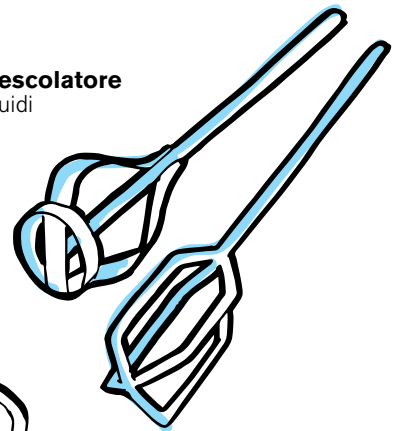
Cazzuolino
a punta tonda



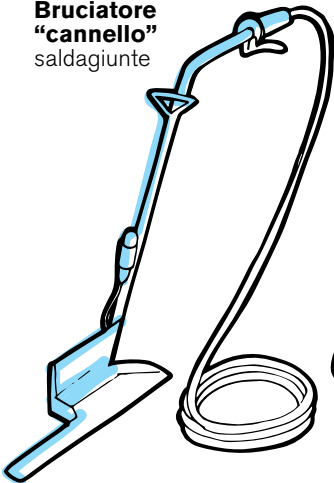
Rullo in lana



Mescolatore
liquidi



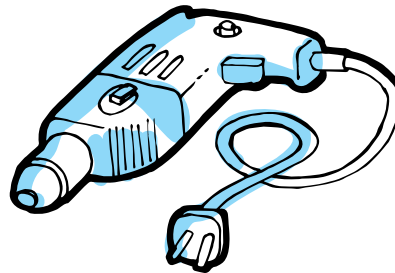
Brucciato
"cannello"
saldagiunte



Spazzola

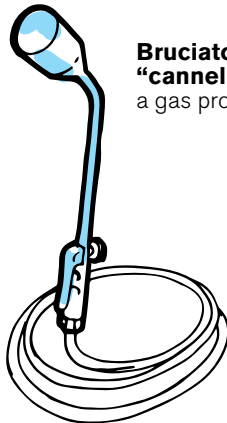


Trapano

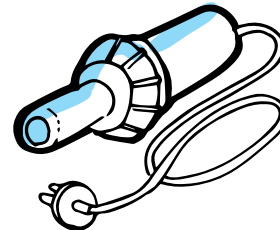


Tubo
anti deformazione
da 96 cm

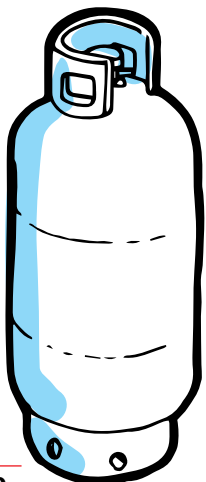
Brucciato
"cannello"
a gas propano



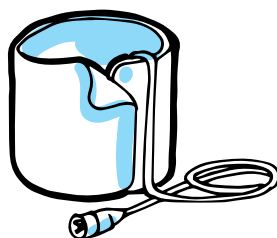
Saldatore
ad aria calda



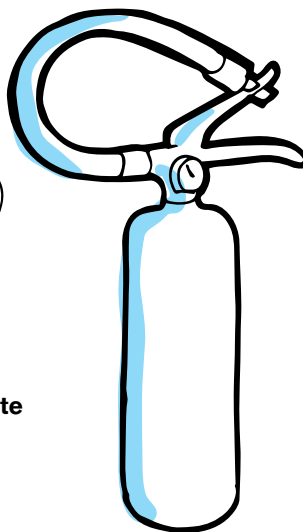
Bombola
gas propano



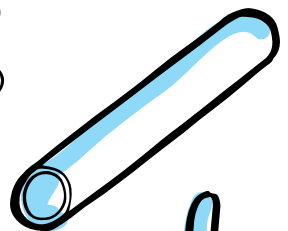
Fascia riscaldante
per bombole gas



Estintore



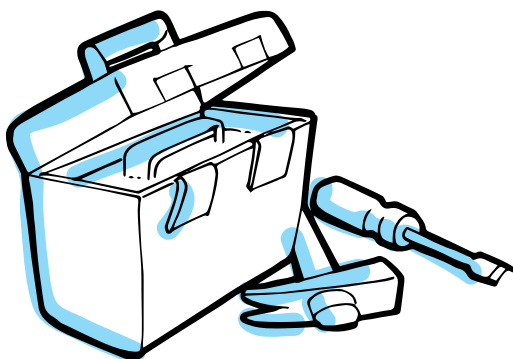
Scopa
di saggina



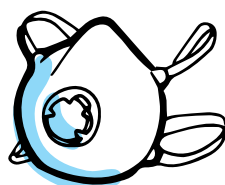
Rullo
pressore
con manico
lungo



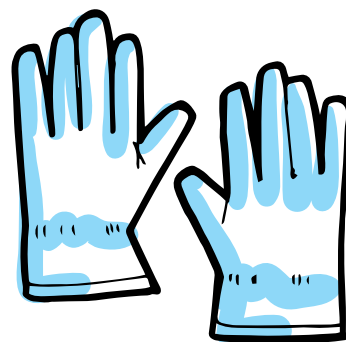
Cassetta attrezzi



Mascherina protettiva



Guanti da lavoro



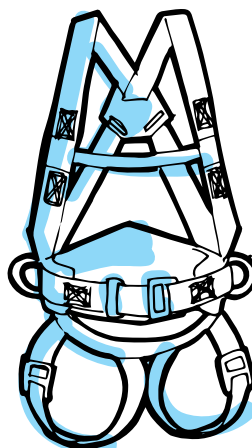
**Berretto
parasole**



**Caschetto
antiurto**



**Imbrago
di sicurezza**



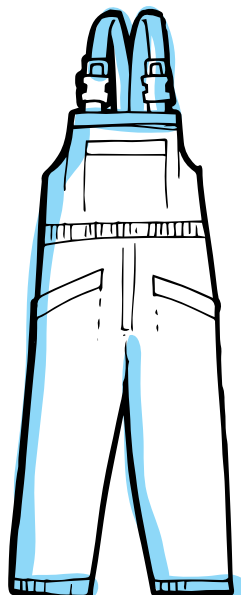
**Gilet
alta visibilità**



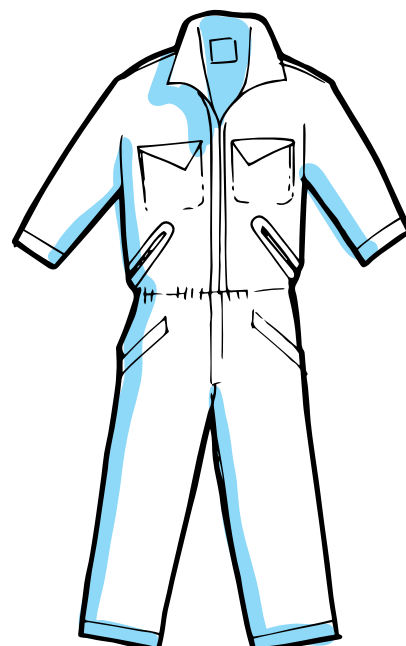
**Gancio
di sicurezza**



**Salopette
con pettorina**



**Tuta da lavoro
con tasche e rinforzi**



**Sandalo estivo
protetto**



**Scarponcino
da lavoro, protetto**

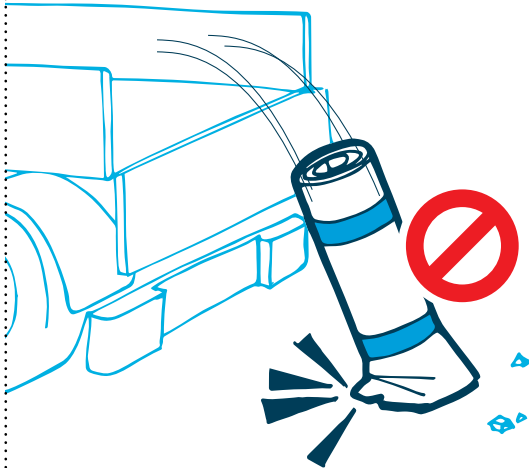


TRASPORTO E STOCCAGGIO

TRASPORTO E MOVIMENTAZIONE

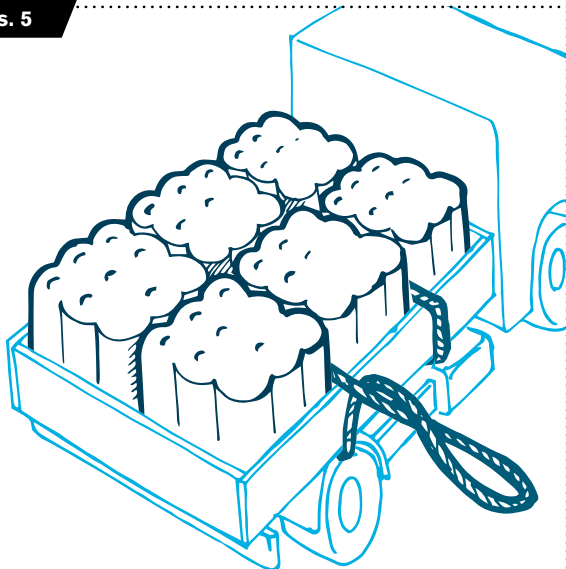
- Caricare e scaricare i bancali con cura, evitando che vengano a contatto con spigoli o bordi taglienti. Evitare impatti violenti con il terreno soprattutto in condizioni di bassa temperatura (**Dis. 4**).

Dis. 4



- Le frenate brusche o manovre repentine dei mezzi di trasporto possono provocare il ribaltamento dei rotoli dai bancali; per evitare tale inconveniente è opportuno caricare i mezzi con cautela ed attenzione, facilitando l'appoggio l'un l'altro dei bancali attigui.

Dis. 5



Se questo non fosse possibile, posizionare trasversalmente al cassone del mezzo corde tese o stecche metalliche per bloccare il carico (**Dis. 5**).

STOCCAGGIO E CONSERVAZIONE

- La confezione originale è studiata per lo stoccaggio ottimale del prodotto. Una volta aperta conservare i rotoli in verticale sul bancale o comunque su superfici lisce e piane. Movimentare i bancali con i rotoli sempre in posizione verticale.
- I rotoli vanno conservati verticalmente in ambienti idonei (coperti e ventilati), lontano da fonti di calore.
- Evitare in modo assoluto la sovrapposizione dei rotoli e dei bancali per lo stoccaggio o il trasporto. In tal modo si evitano deformazioni che possono compromettere la perfetta posa in opera (**Dis. 6**).

Dis. 6

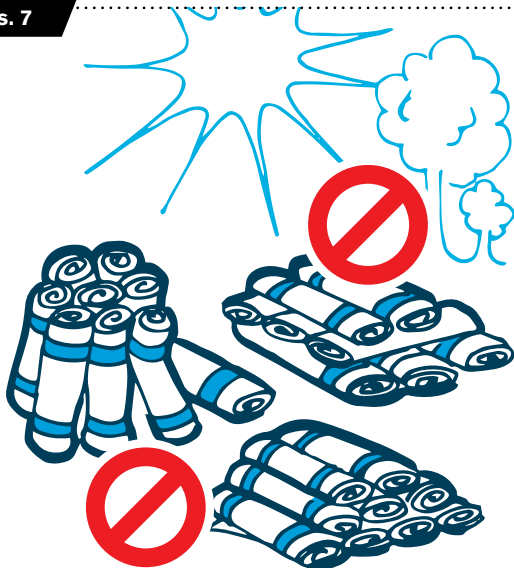


- Si raccomanda di stoccare il prodotto a temperature superiori a 0°C.
- In nessun caso i rotoli dovranno essere conservati in posizione orizzontale a meno che non abbiano un'anima interna rigida in cartone o polistirolo e anche in questo caso solamente per un breve periodo (**Dis. 7**).
- Si consiglia di effettuare una corretta rotazione di magazzino secondo logiche di prelievo temporali sulle giacenze.

STOCCAGGIO IN CANTIERE

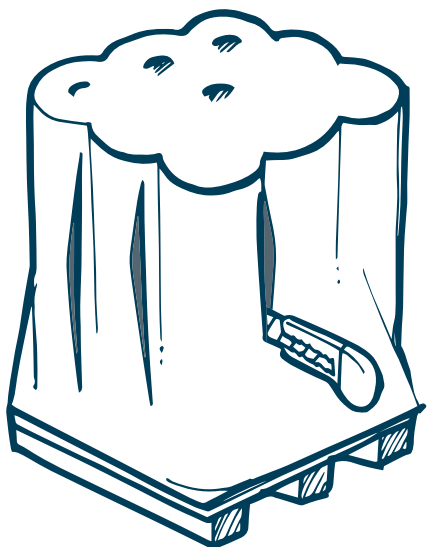
- Predisporre in cantiere solamente i rotoli da utilizzare nella giornata lavorativa, vista l'importanza che un corretto stoccaggio e conservazione rivestono per questi materiali.

Dis. 7



- Nel periodo estivo per i bancali presenti sulla copertura, agevolare l'aerazione con dei tagli nel cappuccio termoretraibile, al fine di diminuire l'effetto serra che si verrebbe a creare all'interno dei bancali (**Dis. 8**).

Dis. 8

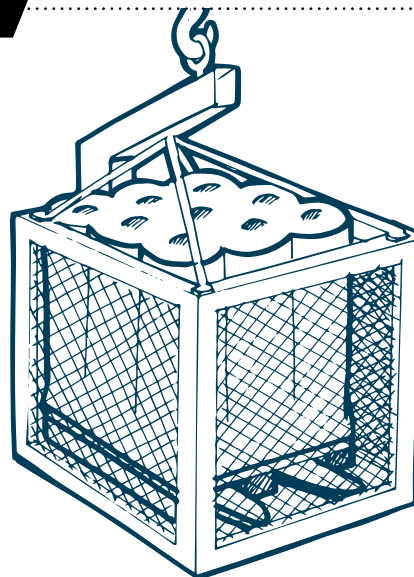


- Nel periodo invernale proteggere i bancali in copertura con pannelli coibenti ed adeguata zavorra, al fine di non esporre i rotoli a temperature eccessivamente rigide.

SOLLEVAMENTO E TIRO IN QUOTA

- I bancali forniti sono adatti alla normale movimentazione di magazzino e non al tiro in quota.
- I rotoli devono essere sollevati sul tetto con la gru, usando gli appositi accessori di sollevamento (**Dis. 9**).
- È vietato il sollevamento dei rotoli sfusi tramite corde o altri accessori impropri, che possono rovinare il materiale e compromettere la sicurezza degli operatori.

Dis. 9



OPERE DI CANTIERE ED OPERAZIONI PRELIMINARI

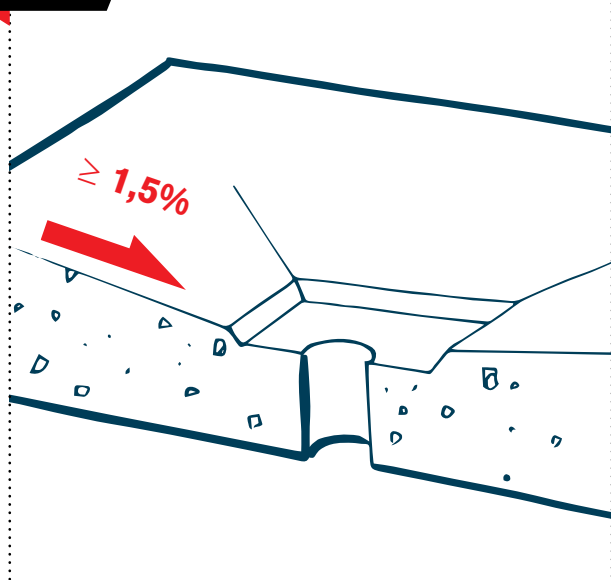
GENERALITÀ

- Coordinare le operazioni in modo da non arrecare danni agli elementi costruttivi ed ai locali sottostanti.
- Evitare di lasciare durante la notte e per periodi di fermo cantiere, porzioni di copertura non a tenuta stagna.
- Il piano di posa non deve presentare avvallamenti, per evitare ristagni dell'acqua piovana e deve avere una pendenza tale da garantire il regolare deflusso delle precipitazioni. Pertanto la pendenza dovrà essere almeno dell'1.5% su calcestruzzo e del 3% su acciaio o legno. Gli scarichi devono essere dimensionati per smaltire efficacemente le precipitazioni meteoriche (**Dis. 10**).
- In caso di applicazione su superfici verticali di sviluppo superiore a 2 m o su supporti in forte pendenza, applicare opportuni fissaggi meccanici in testa al telo, successivamente sigillati con la giunzione di testa.
- La posa in opera deve avvenire a temperature ambientali superiori a + 5°C.
- La posa in opera deve essere sospesa in caso di condizioni metereologiche avverse (elevata umidità, pioggia, nebbia etc.) (**Dis. 11**).
- A basse temperature evitare impatti e srotolamenti violenti della membrana bitume distillato-polimero in fase di applicazione, che potrebbero danneggiarla gravemente.

Dis. 11



Dis. 10



Dis. 12



NUOVE COSTRUZIONI

- Il piano di posa deve essere pulito (**Dis. 12**), asciutto, liscio e non deve presentare avvallamenti o irregolarità superiori a mm 1.5 sotto staggia da 3 m (**Dis. 13**).

Il calcestruzzo dovrà avere una maturazione di almeno due settimane ed il tenore dell'acqua non potrà superare il 5%. Coesione del calcestruzzo: prova della pastiglia: 1 MPa.

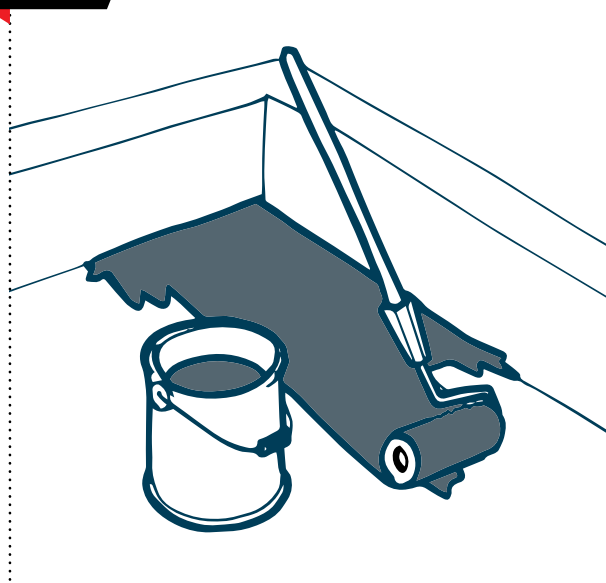
- Preparare i supporti cementizi, compresi i verticali e altri particolari, con primers bituminosi, per eliminare la polvere e favorire l'adesione della membrana (**Dis. 14**). Lasciare asciugare questo strato di preparazione prima di effettuare altre operazioni.
- Nelle costruzioni prefabbricate, applicare un pontage con strisce di membrana di altezza idonea su tutte le giunzioni costruttive. In presenza di giunti strutturali, pannelli di tamponamento prefabbricati o coperture in lamiera, prevedere sempre idonei giunti di dilatazione.

RIFACIMENTO DI TETTI BITUMINOSI

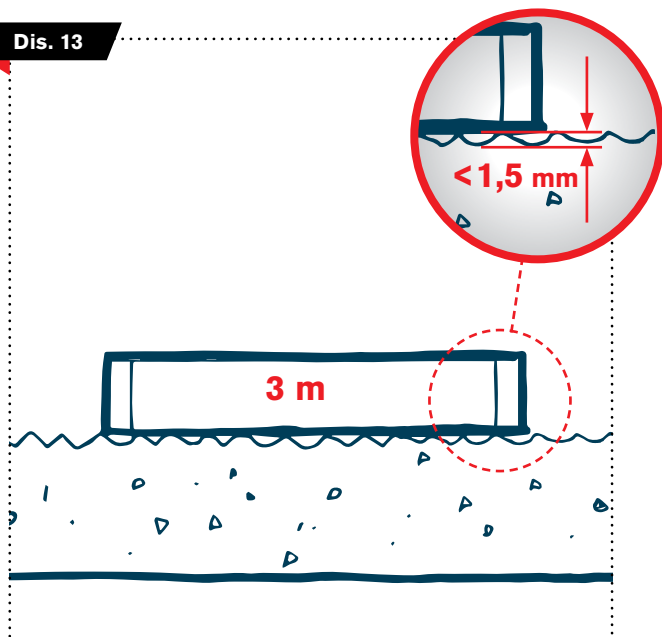
- Pulire accuratamente la copertura esistente e rimuovere tutta la sporcizia. In presenza di difetti della copertura, come crepe, bolle, pieghe, etc.:
 - eliminare le bolle e regolarizzare la superficie utilizzando un bruciatore di sicurezza o ad aria calda e un cazzuolino a punta tonda (**Dis. 15**),
 - tagliare le pieghe di altezza superiore a 10 mm ed eliminare eventuali sporgenze, avendo cura di saldare per termo-rinvenimento a fiamma o aria calda i lembi ricavati dal taglio della piega.

- Controllare i fissaggi, la robustezza e l'idoneità dei particolari di contorno e, se necessario, effettuare le riparazioni.
- Smontare i lucernari, controllarne i verticali per verificare il fissaggio, la robustezza e l'idoneità e, se necessario, riparare le parti danneggiate.
- La coibentazione sotto i vecchi manti deve essere in buona condizione, asciutta, integra ed adatta alla soluzione tecnica prescelta nel rifacimento.
- Asportare e sostituire gli eventuali pannelli coibenti impregnati d'acqua.
- Installare idonei aeratori coibentati atti a consentire lo smaltimento dell'umidità imprigionata nel vecchio pacchetto impermeabilizzante.

Dis. 14



Dis. 13



Dis. 15

