

**OPERAZIONI PREVENTIVE E DI CONTROLLO**

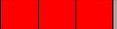
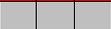
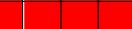
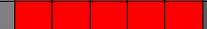
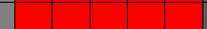
**1 – CONTAMINAZIONE DA ALGHE E MUFFE**

L'attecchimento di questi organismi è legato a molteplici fattori. Le alghe che presentano una colorazione nero - verde, provocano danni prevalentemente estetici e difficilmente intaccano i rivestimenti. Le presenze fungine, assai più rare, possono invece provocare danni profondi anche ai rivestimenti, con possibili rotture e perdite di aderenza, in quanto hanno la notevole capacità di penetrare attraverso il film stesso. **L'idrolavaggio ad alta pressione, effettuato preferibilmente con ugello rotante e a 150 atm.** è da eseguire su tutte le facciate (intonaci, superfici in calcestruzzo, mattoni, tufo, pietra ecc.) per l'eliminazione delle muffe, delle alghe e delle eventuali finiture esistenti in fase di distacco, efflorescenze calcaree e cementizie comprese. Il trattamento deve essere eseguito con temperatura ambiente superiore a +5 C° ed inferiore a +35 C°. Dopo la spazzolatura e il lavaggio ad alta pressione, è necessario un trattamento contro muffe e licheni, mediante l'applicazione di una soluzione idonea, concentrata, per superfici interne ed esterne spruzzata sulla superficie 24 ore prima dell'inizio della pitturazione e lasciata asciugare in parete.

**2 – TEST DI ADESIONE**

Verifica dello stato di adesione delle finiture e delle malte fine mediante test idoneo. (Cross-cut test) Il test è necessario per verificare l'adesione dei vari strati di pittura sino la supporto originale. Eventuali fenomeni di distacco parziale o totale, vengono classificati e segnalati in base alla normativa EN ISO 2409.

**Rilevamenti sulle superfici oggetto d'ispezione tecnica**

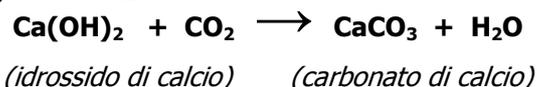
<b>EN ISO 2409</b>					
					
					
					
<b>% Distacco</b>	<b>0/5%</b>	<b>5/15%</b>	<b>15/35%</b>	<b>35/65%</b>	<b>65/100%</b>
<b>Risultato rilievi</b>	<b>XXXXXXX</b>				
<b>E' necessaria la rimozione totale delle parti in fase di distacco</b>					

### 3 – RECUPERO DEL CALCESTRUZZO – MARCAPIANI - EVENTUALE

Il calcestruzzo armato è un materiale usato per la costruzione di opere civili ed industriali. È costituito da una miscela di cemento, acqua, sabbia ed aggregati (elementi lapidei, come la ghiaia) ed armatura: barre d'acciaio opportunamente sagomate, annegate al suo interno e interconnesse fra di loro. È un materiale molto versatile, utilizzato per la realizzazione strutturale degli edifici, di capannoni industriali, ponti, viadotti, ecc.

#### CARBONATAZIONE

Rappresenta la più diffusa causa del degrado del calcestruzzo. È provocata dalla reazione tra l'anidride carbonica presente nell'atmosfera e il cemento armato. In questa reazione l'idrossido di calcio contenuto nel calcestruzzo, reagisce con l'anidride carbonica presente nell'aria, con conseguente formazione di carbonato di calcio, secondo la seguente reazione:



La presenza di idrossido di calcio fa sì che il pH del calcestruzzo sia fortemente alcalino, condizione ideale per la protezione dell'armatura. In questo modo le armature metalliche restano totalmente passivate e protette. La riduzione del pH avviene ovviamente prima nelle zone corticali del materiale e successivamente in quelle più interne, in funzione della porosità e del grado fessurativo del calcestruzzo. Nei calcestruzzi densi e compatti la carbonatazione interessa di norma solamente i primi millimetri, ma in quelli porosi o fessurati può penetrare in profondità fino ad attraversare il copriferro e raggiungere le armature. La corrosione dei ferri si manifesta con la comparsa inizialmente di macchie di ruggine che sviluppandosi occupa un volume maggiore, dando origine a pressioni con conseguente distacco del copriferro.

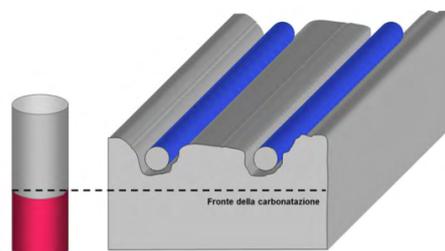
#### SISTEMA DI RECUPERO

Rimozione accurata di ogni parte in fase di distacco e non perfettamente aderente. L'armatura metallica originale dovrà essere completamente scoperta. Pulizia dell'intera superficie con idrolavaggio ad alta pressione, effettuato preferibilmente con ugello rotante a 150 atm (min), fino ad ottenere un supporto pulito, esente da parti incoerenti, untuosità ecc.

- Spazzolatura dei ferri ossidati e rimozione di ogni traccia di ruggine.
- Applicazione di primer cementizio passivante sulle parti oggetto di trattamento, ferri e punti di ripresa del CLS.
- Ricostruzione dei volumi mancanti con malta tixotropica, fibrorinforzata, avente caratteristiche specifiche per l'intervento richiesto.
- Completare il sistema con una rasatura totale/parziale eseguita con un prodotto di spessore e caratteristiche tecniche specifiche allo scopo.

Prima di eseguire i lavori di recupero volumetrico, si dovranno effettuare test di valutazione al fine di accertare la profondità di carbonatazione valutando le parti da asportare e ricostruire.

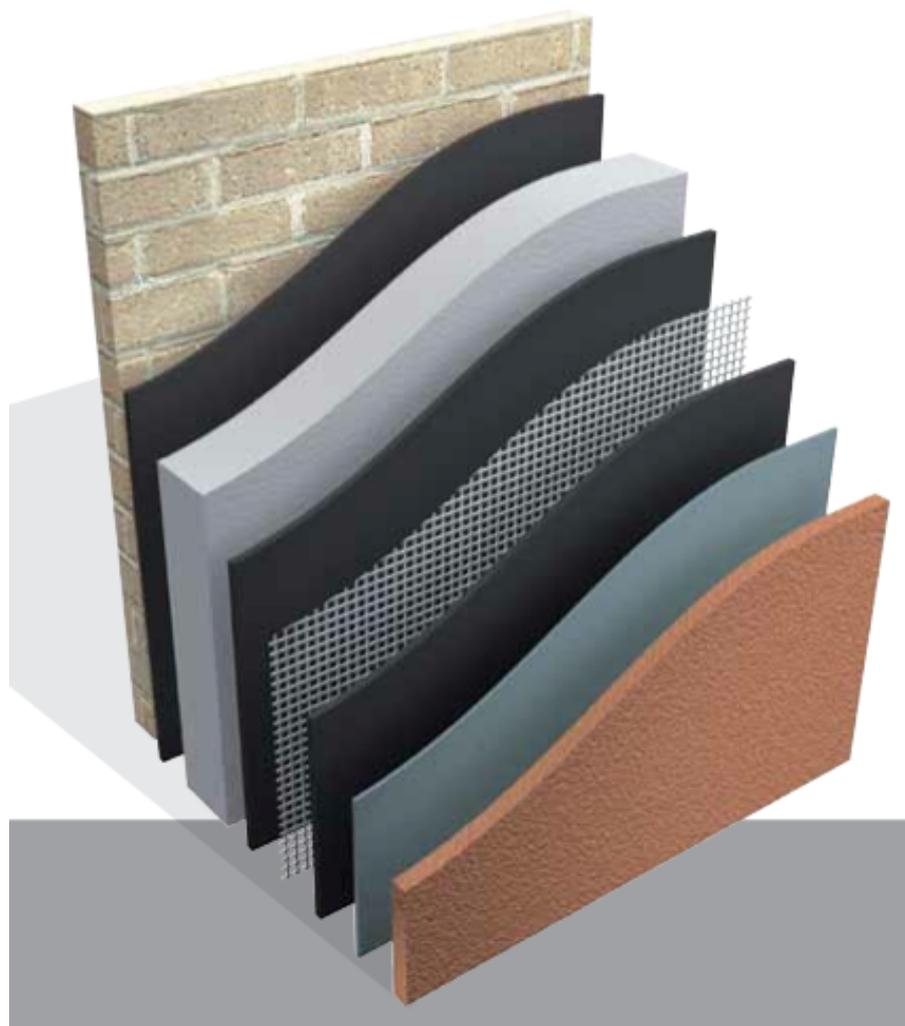
Tale verifica dovrà essere svolta dopo la rimozione delle parti in calcestruzzo e intorno ai ferri di armatura, fino ad identificare la profondità di penetrazione della carbonatazione. Il test con fenoltaleina identificherà le parti di calcestruzzo carbonatato (aspetto incolore), oppure integro (aspetto color fuxia).



Sistemi conformi ai requisiti riportati nella guida tecnica europea a norma **UNI EN 998-I ed EN – 1504-3**- Specifiche per malte per opere murarie e malte per intonaci prodotte in fabbrica destinate a pareti, soffitti, colonne e tramezzi all'uso esterno ed interno.

**A - SISTEMA TERMO-ISOLANTE EPS 100 GRAFITE****DESCRIZIONE**

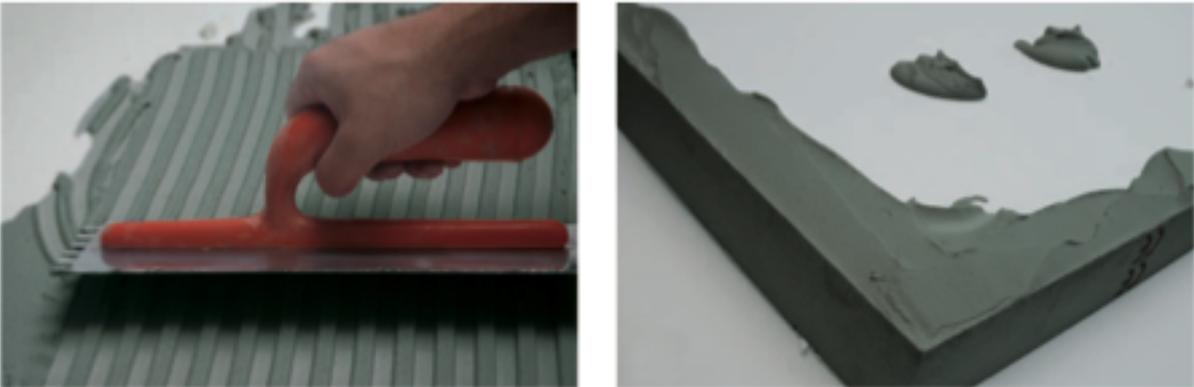
*Sistema di isolamento termico in polistirene espanso sinterizzato EPS. L'isolamento termico ha assunto sempre più in questi ultimi anni un'importanza di primo piano. Oggi quindi, più che in passato, è necessario sfruttare al massimo la tecnologia dell'isolamento che permette, in tempi brevi, di ridurre drasticamente i consumi di energia e quindi le emissioni inquinanti. L'isolamento riveste analoga importanza nelle applicazioni residenziali e in quelle industriali. D'inverno, per mantenere una temperatura confortevole negli ambienti, non basta riscaldare l'aria, ma è altrettanto essenziale ridurre gli scambi termici verso l'esterno e cioè isolare termicamente l'edificio. Analogo discorso vale per l'estate. Un isolamento efficiente permette quindi allo stesso tempo di ridurre le dispersioni invernali e climatizzare efficacemente in estate.*

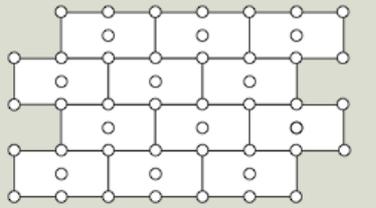
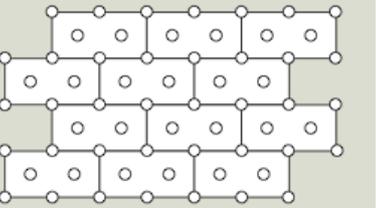
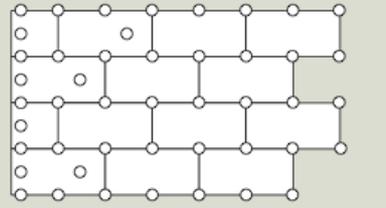


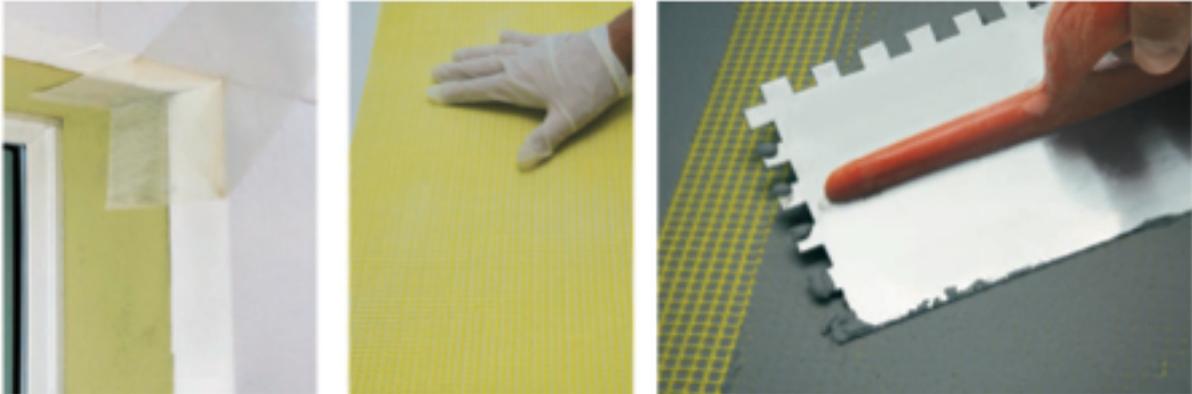
**DESCRIZIONE DELLE OPERAZIONI DI PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI**

<b>001</b>	<b>Idrolavaggio ad alta pressione</b>	<b>SOLO DOVE INDICATO</b>
<p><b>Idrolavaggio ad alta pressione, effettuato preferibilmente con ugello rotante a 150 atm (min) ed eventuale utilizzo di prodotti in soluzione acida o basica, con funzione antialga.</b> Da eseguire su tutte le facciate (intonaci, superfici in calcestruzzo, mattoni, tufo, pietra arenaria, ceramiche resistenti agli acidi) per l'eliminazione delle finiture esistenti, calcaree e di collanti cementizi, efflorescenze fra fughe di elementi ceramici, comprese la protezione degli elementi che non devono venire a contatto con il prodotto di pulizia. Il lavaggio delle superfici sarà effettuato con acqua in pressione, eventualmente calda. Il trattamento deve essere eseguito con temperatura ambiente superiore a 5 C° ed inferiore a 35 C°.</p>		
<b>002</b>	<b>Verifica delle finiture esistenti</b>	<b>Normativa EN ISO 2409</b>
<p>Verifica dello stato di adesione delle finiture e delle malte fine mediante test idoneo. (Cross-cut test) Il test è necessario per verificare l'adesione dei vari strati di pittura sino al supporto originale. Eventuali fenomeni di distacco parziale o totale, vengono classificati e segnalati in base alla normativa EN ISO 2409. Per i sistemi a spessore a base di collanti polimerici, è preferibile eseguire un preventivo incollaggio di rete in fibra di vetro simulando il sistema completo. Dopo 15 gg di maturazione il campione verrà sottoposto a strappo e ne andrà verificata la tenuta.</p>		
<b>003</b>	<b>Picchettatura e recuperi volumetrici</b>	
<p>Allo scopo di verificare la resistenza delle finiture esistenti e non rimosse dall'idrolavaggio, si consiglia di eseguire una picchettatura a passo fitto tanto da preparare adeguatamente l'adesione del collante. Sulle rimanenti superfici, intonaci parzialmente rimossi, cavità, lacune ecc. le riparazioni sono necessarie per dare una continuità e planarità. I dislivelli superiori a 1-1,5 cm devono essere compensati in maniera uniforme.</p>		
<b>004</b>	<b>Maturazione dei ripristini</b>	
<p>Verifica delle condizioni generali dei ripristini con l'utilizzo del reagente in soluzione idroalcolica - fenolfaleina - che identificherà le parti non ancora carbonatate producendo una colorazione superficiale rosso/rosa molto intensa. <u>L'applicazione di un primer adeguato, sarà valutata in funzione delle effettive condizioni delle superfici, utilizzando i prodotti di seguito elencati:</u>  Attendere la completa reticolazione dei primers - 24/48 ore - prima di procedere alla successiva fase di incollaggio.</p>		
<b>005</b>	<b>Suggerimenti generali</b>	<b>Controlli preventivi</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durante l'intera fase di lavorazione, le temperature ambientali diurne e notturne devono essere comprese tra +5 e +35 °C.</li> <li>• L'ombreggiamento delle superfici si rende spesso necessario, obbligatorio in caso di utilizzo di isolanti a base di grafite.</li> <li>• Installazioni impiantistiche, cavi elettrici, raccordi e raccolte di acqua piovana, devono essere preventivamente verificati e resi compatibili con l'intervento di isolamento.</li> <li>• Protezione di tutte le superfici non interessate dal sistema, finestre, ecc.</li> <li>• Il ponteggio ad una distanza idonea allo svolgimento dei lavori. Il suo sistema di ancoraggio sarà quindi facilmente rimovibile tanto da rendere i necessari ritocchi esteticamente accettabili.</li> <li>• La predisposizione di davanzali, prigionieri, scossaline, tubature, cavi, utile a contenere gli spessori dell'isolante scelto.</li> <li>• La base della muratura dovrà essere stata preventivamente isolata dall'umidità di contatto, impermeabilizzata. Eventuali problematiche relative a risalite capillari, risolte con l'utilizzo dei sistemi deumidificanti.</li> <li>• Per quanto riguarda le condizioni atmosferiche, la temperatura del supporto e dell'ambiente, vanno considerate non solo le fasi d'applicazione, ma anche per tutte le ore successive. Questa precauzione è molto importante soprattutto per le fasi notturne del periodo invernale, quando la temperatura scende bruscamente al di sotto dei valori minimi accettabili.</li> <li>• Dettagli di partenza - per quanto riguarda l'utilizzo di profili in genere, raccordi, giunti, si rimanda alla lettura del manuale - CORTEXA.</li> </ul>		

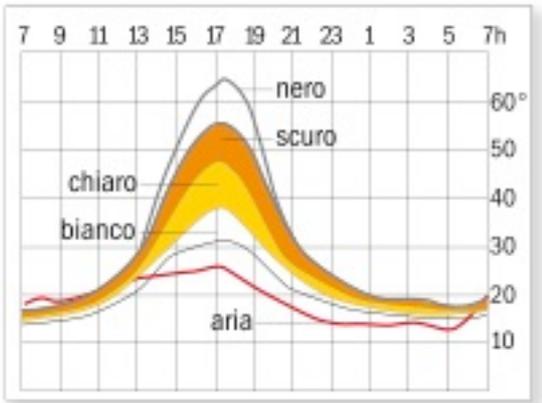
006	Pannelli isolanti EPS 100 GRAFITE	EPS 100	
<i>Pannello in polistirene espanso sinterizzato prodotto in conformità alle normative vigenti di seguito riportate. Il dimensionamento e gli spessori da utilizzare sono definiti dal progetto termico dell'edificio.</i>			
Dati Tecnici	Norma di Riferimento	Unità di misura	Valori
Stabilità dimensionale	UNI EN 1603	%	±0,2 DS(N)2
Resistenza a compressione	UNI EN 826	KPa	100 CS (10)100
Res. Traz. Perp. Facce ETICS	UNI EN 1607	KPa	TR100
Resistenza alla flessione	UNI EN 12089	KPa	BS150 >=200
Conduktività termica	UNI EN 12939	W/mK λ <sub>D</sub>	0,031
Resistenza termica R <sub>D</sub>	UNI EN 12667	(m <sup>2</sup> * K)W	
		80 mm	2,55
		100 mm	3,20
		120mm	3,85
Coeff. Dilataz. termica lineare	---	K <sup>-1</sup>	65x10 <sup>-6</sup>
Temp. limite di utilizzo	---	°C	-40÷+80
Reazione al fuoco	UNI EN 11925-2 CSE-RF3-77	Euroclasse	E certificata 1
Fattore di resistenza alla diffusione del vapore	UNI EN 12086	μ	67
Permeabilità al vapore	UNI EN 12086	Mg(Pa*h*m <sup>2</sup> )	Da 0,010 a 0,024
Assorbimento d'acqua per immersione totale	UNI EN 12087	WL(T) <sup>2</sup>	<=3%
Assorbimento d'acqua per immersione parziale	UNI EN 12087	Kg/m <sup>2</sup>	Wip<=0,5%
Capacità termica specifica	UNI EN 12524	J/(Kg*K)	1450

007	Incollaggio pannelli
<i>Il collante polimerico viene steso su ogni singolo pannello, in cordolo perimetrale e in due/tre punti centrali, in modo che l'incollaggio risulti superiore al 40% della superficie del pannello stesso. Posti sfalsati e con il lato maggiore orizzontale, devono rispettare la planarità superficiale, essere sfalsati in maniera geometrica anche in prossimità degli angoli, evitando di interrompere i pannelli in prossimità delle finestre. La presenza di collante tra li pannelli deve essere evitata e sostituita da schiuma espansiva idonea. Eventuali correzioni minime si possono realizzare con una leggera carteggiatura.</i>	
	

008	Tassellatura	
<p>La funzionalità della tassellatura, progettata in funzione del tipo di supporto, dei pannelli utilizzati, ecc. il passo, la profondità di penetrazione nella muratura, il tipo stesso di tassello, sono definite nella guida CORTEXA.</p> <p>Dopo l'incollaggio, trascorso un tempo compreso tra 48 e 72 ore, è possibile iniziare la tassellatura, curando in modo particolare la loro posizione e soprattutto evitando di "ribattere" le teste dei tasselli per poi livellarli con il successivo rasante.</p>		
 <p data-bbox="188 712 564 772">Tassellatura della facciata standard, 6 tasselli/m<sup>2</sup></p>	 <p data-bbox="619 712 995 772">Tassellatura della facciata rinforzata, 8 tasselli/m<sup>2</sup></p>	 <p data-bbox="1034 696 1420 772">Tassellatura degli angoli esterni dell'edificio, 6 tasselli/m<sup>2</sup> per la facciata, 8 tasselli/m<sup>2</sup> per gli angoli</p>

009	Rasatura e interposizione della rete	
<p>Il collante polimerico viene steso con spatola dentata 5 x 5. La rete di armatura antialcali, sovrapposta in maniera idonea, non dovrà arrivare a contatto con il pannello, ma posizionarsi a un terzo dalla superficie finale, a non meno di 2,5/3 mm dal pannello stesso.</p> <p>Eventuali rinforzi angolari, l'utilizzo di rete specifica per le zone soggette ad urti, ecc. sono previsti dal manuale di posa sopra indicato.</p>		
		

010	Primer	
<p>L'applicazione di un primer adeguato, sarà valutata in funzione delle effettive condizioni delle superfici, utilizzando i prodotti di seguito elencati.</p>		
		

<b>011</b>	<b>Finitura</b>		
<i>Applicazione di rivestimento acrilico o acril - silossanico per esterni, granulometria di 1/1,5/2 mm. Elevata resistenza alle intemperie, idrorepellente, resistente alla proliferazione di muffe e alghe. Buona diffusione del vapore acqueo. Il prodotto applicato dovrà rispettare le caratteristiche, certificate da scheda tecnica, fornita dall'azienda produttrice.</i>			
<b>Premesse – Il colore</b>	<i>L'indice di riflessione alla luce - HBW - degli intonaci di finitura dovrebbe essere al massimo <math>\geq 25</math>. Eventuali colorazioni più marcate possono produrre shock termici elevati e dare origine a fessurazioni non accettabili, oltre che a determinare un marcato scolorimento del pigmento.</i>		
<b>Indice di riflessione</b>	<i>I colori chiari riflettono la luce e il calore più di quelli scuri. Il grado di riflessione, espresso in percentuale, è definito "indice di riflessione" (HBW = Hellbezugswert) ed esprime la quantità di luce che viene riflessa dalla superficie tra il "punto bianco" = 100 e il "punto nero" = 0. Il valore HBW descrive quanto lontano è il colore da questi punti. Quanto maggiore è l'indice, tanto più chiara sarà la tinta; quanto minore, tanto più scura.</i>		
<b>Fattore di riflessione %</b>			
		100%	
			80%
			40%
			20%
			10%
			0%
<b>Temperatura superficiale</b>			

	Le tabelle riportate mostrano l'andamento della temperatura sulle superfici esterne e classificano i colori in "chiari e scuri" in base al loro comportamento termico. Se esposti ad una temperatura di 26°C, la soglia limite consigliata corrisponde indicativamente alla temperatura di 50°C.															
<b>Il colore in facciata</b>	<p>Comportamento delle temperature dei colori</p> <table border="1"> <tr> <td>33°</td> <td>38°</td> <td>40°</td> <td>46°</td> <td>47°</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Temperature massime delle superfici, temperatura aria esterna di 26°C</td> </tr> <tr> <td>47°</td> <td>50°</td> <td>54°</td> <td>56°</td> <td>64°</td> </tr> </table>	33°	38°	40°	46°	47°	Temperature massime delle superfici, temperatura aria esterna di 26°C					47°	50°	54°	56°	64°
33°	38°	40°	46°	47°												
Temperature massime delle superfici, temperatura aria esterna di 26°C																
47°	50°	54°	56°	64°												

**NOTE**

Il capitolato espresso in questa relazione è stato sviluppato sulla base di valutazioni visive e secondo gli esiti delle prove realizzate in situ. Le normative di riferimento utilizzate corrispondono a quanto attualmente in vigore:

UNI EN 1062 - Prodotti e sistemi di verniciatura per muratura e calcestruzzo esterni. Metodi di prova, idoneità, caratteristiche e dimensionamento dei sistemi elastomerici.

UNI EN 13300 - Prodotti e sistemi di verniciatura all'acqua per pareti e soffitti interni.

UNI EN 2409 - Stato di adesione delle pitture e/o rivestimenti presenti in facciata. La norma specifica un metodo di prova per la valutazione della resistenza di pitture al distacco dai substrati quando incise fino al supporto con un reticolo a maglie quadrate che penetra nel substrato.

UNI EN 1504 - Procedure e caratteristiche dei prodotti da utilizzare per la riparazione, manutenzione e protezione delle strutture in calcestruzzo.

UNI EN 998 - Procedure e caratteristiche dei prodotti per l'incollaggio e la rasatura dei sistemi termici, murature e deumidificazione.

Le singole schede tecniche contenenti tutte le indicazioni applicative dei prodotti sono disponibili nel sito dei produttori indicati e devono essere consegnate all'esecutore delle opere, unitamente al contratto di appalto e alla presente relazione. All'atto dell'inizio dei lavori, sottoscritto il verbale di consegna del cantiere, sarà cura del progettista, del direttore lavori e dell'impresa esecutrice verificare il suddetto capitolato, in funzione dei rilievi critici e delle effettive condizioni di posa.

La durata ed il buon risultato di un rivestimento protettivo, sono condizionati da un'accurata preparazione del supporto. Si consiglia di osservare scrupolosamente le prescrizioni e le indicazioni contenute nelle schede tecniche dei prodotti.

Le condizioni atmosferiche ideali sono comprese nell'intervallo tra +5°C e +35°C. Nei periodi di caldo intenso si consiglia di evitare l'applicazione sulle pareti al sole diretto, soprattutto nei casi in cui si utilizzino colori forti con elevati indice di rifrazione.