



Ricette garantite

Mauro Rancati

Disponibili in un'ampia gamma di formulazioni e utilizzabili nei più disparati ambiti applicativi, le malte premiscelate e predosate per murature uniscono alla facilità di impiego garantita da un controllo industrializzato dei dosaggi prestazioni mirate in funzione delle specifiche condizioni di esercizio. In continuo miglioramento, grazie alla costante evoluzione della loro formulazione.

Tra le evoluzioni di cui è costantemente oggetto il settore delle costruzioni, non tutte determinano necessariamente l'introduzione di nuovi materiali, attrezzature o soluzioni costruttive; molto più numerose, infatti, sono le ipotesi in cui l'innovazione procede per passi più piccoli – anche se non meno importanti – concentrandosi, in particolare, su modalità esecutive e

prassi di cantiere al fine di limitarne la variabilità e l'imprevedibilità, a tutto vantaggio della qualità e costanza dei risultati. Le malte premiscelate e predosate rappresentano, sotto questo punto di vista, un esempio particolarmente efficace: la possibilità di controllare con la massima precisione, già in fase di produzione, la composizione chimica e i dosaggi degli ingredienti utilizzati nella loro formulazio-

ne permette infatti di ottenere risultati assolutamente irraggiungibili in cantiere, dove invece in questo modo è sufficiente, nel caso dei predosati, miscelare i componenti, o semplicemente aggiungere acqua nelle percentuali prescritte dal fabbricante come nei prodotti premiscelati. A questa famiglia appartengono numerosi prodotti a base cementizia, oggi utilizzati nei più svariati ambiti appli-

cativi. Prodotti relativamente giovani, peraltro, perché la loro introduzione sul mercato conta poco più di vent'anni, e che proprio per questo sono oggetto di costanti evoluzioni mirate ad accrescerne e diversificarne le performance, sempre più spesso mirandole a specifici obiettivi.

◆ Maturi, ma in evoluzione

I prodotti premiscelati o predosati, introdotti nel nostro paese da circa un ventennio, si sono rapidamente diffusi sia per l'applicazione meccanica, che permette una notevole velocità di esecuzione, sia per i vantaggi ottenibili in termini di performance fisico-meccaniche. I costituenti principali della miscela sono, oltre ai leganti (normalmente calce e cemento), gli aggregati, che possono essere di granulometria diverse in funzione dell'utilizzo del prodotto, e gli additivi, che in genere servono a migliorare tanto le caratteristiche di adesione al supporto quanto la lavorabilità dell'impasto umido.

Allo stesso modo, additivi specifici

vengono immessi nella miscela per esaltare determinate caratteristiche. La composizione dei prodotti industriali premiscelati è definita dal produttore che garantisce, se questi vengono applicati nel modo corretto, le prestazioni del manufatto finito. I premiscelati richiedono la sola aggiunta di acqua per la posa in opera. I prodotti vengono commercializzati a secco sia in sacchi che sfusi; in quest'ultimo caso vengono forniti in appositi sili che lo stesso produttore mette a disposizione dell'utilizzatore.

Nel caso dei prodotti predosati ognuno dei componenti viene inserito a secco o umido, all'interno del medesimo sacco, in confezioni separate, da miscelare al momento dell'utilizzo.

Il loro dosaggio e miscelazione avviene in impianti che utilizzano tecnologie d'avanguardia in cui la parte meccanica e quella elettronica si integrano a vicenda in modo da assicurare una qualità costante dei prodotti. Il dosaggio dei componenti può essere così progettato al fine di ottenere delle proprietà specifiche. Le procedure

di confezionamento, che portano anche al blocco automatico di ogni operazione nel caso di errore di dosaggi, consistono in controlli interni permanenti che vanno da quelli effettuati sui singoli componenti l'impasto, a quelli durante la fase di produzione dell'impasto stesso e a quelli sul prodotto finito, per assicurare che tale prodotto, una volta immesso sul mercato, risulti conforme allo standard e all'impiego dichiarato.

Le fasi che caratterizzano la produzione sono la macinazione, la separazione delle varie frazioni granulometriche degli inerti per ricostruire un fuso granulometrico ideale, il controllo chimico delle materie prime, il dosaggio dei singoli componenti rispetto a una formulazione preimpostata e la miscelazione.

Le malte si differenziano in funzione della destinazione d'uso in malte per muratura, malte per intonaco, per sottofondi, prodotti per finitura, prodotti per risanamento, collanti per ceramica. Le malte per intonaci la loro volta vengono classificate in funzione

Profili Aziendali a cura di Silvia Salvaderi

"BASF Construction Chemicals è sempre attenta ai trend e alle tecnologie emergenti. La sua strategia di sviluppo si concentra ora su quattro sfide importanti: gli additivi per calcestruzzo "Taylor Made" (tecnologia post MVA), l'idratazione mineralica controllata, i polimeri intelligenti (sigillanti e adesivi dotati di nuove abilità) e le nanotecnologie, per creare nuovi sistemi di malte per il ripristino delle murature e del calcestruzzo, nonché la costante analisi dei prodotti della tradizione per ricercare proposte sempre più compatibili con i materiali esistenti, attente alle esigenze attuali e rispettose dell'ambiente."

Giovanni Borsa, PM Wall Systems - Waterproofing Sealants BL CS Italy

"Due sono le tendenze. Innanzitutto, fornire risposte alla forte domanda di prodotti aventi caratteristiche termiche nel rispetto delle nuove normative in tema di risparmio energetico. In questa direzione l'azienda si è rivelata proattiva grazie all'elevato grado di conoscenze sviluppate negli anni nel campo della termica. E poi esaudire la domanda di prodotti sempre più performanti, pronti all'uso e in grado di essere applicati in qualsiasi periodo dell'anno. Nel tempo sia la rivendita che l'utilizzatore finale sono diventati sempre più esigenti, richiedendo imballi e prodotti aventi un lungo tempo di stoccaggio, con la capacità di essere lasciati anche in cantiere senza rovinarsi. I nostri prodotti hanno seguito le tendenze in atto e, con un miglioramento continuo, sono stati formulati e pensati con l'obiettivo di raggiungere alti livelli di performance, facilità di applicazione e durezza nel tempo."

Diego Mingarelli, Amministratore Delegato - Diasen



Dalla A...

A come **Aggregato** - E' la materia prima utilizzata per il confezionamento delle malte. Può essere naturale (silice o calcare), oppure industriale (argilla) o di riciclo. In genere le sabbie utilizzate hanno una granulometria inferiore a 4 mm. La sabbia rappresenta circa il 65- 85% del peso di una malta.

Le malte a base gesso contengono spesso aggregati leggeri che rappresentano mediamente il 7-8% in peso che corrisponde al 40- 50% in volume.

C come **Calce** - E' un prodotto ottenuto dalla cottura del carbonato di calce che al termine del processo si decompone in ossido di calcio (CaO) e biossido di carbonio (CO2).

Le calci utilizzate come legante nella formulazione delle malte sono la calce aerea e la calce idraulica. Le calci aeree sono sia le calci vive che le calci spente.

Queste calci non possiedono proprietà idrauliche e induriscono lentamente sotto l'azione dell'anidride carbonica presente nell'atmosfera.

Le calci idrauliche sono costituite da silicati di calcio con presenza di alluminati di calcio e idrossido di calcio. Fanno presa e induriscono in presenza di acqua.

E come **Efflorescenze** - Sono cristalli di sale (solfati, nitrati, fosfati) più o meno solubili che vengono trasportati dall'acqua fino alla superficie dell'intonaco.

Il fenomeno si manifesta quando per effetto dell'evaporazione dell'acqua cristallizzano. Questi sali possono prevenire da impurità contenute nell'acqua di impasto (acqua non potabile) dalla muratura, dal terreno per risalita capillare.

G come **Granulometria** - E' la dimensione dei granuli che compongono un aggregato. Una distribuzione ben assortita dei granuli nell'impasto previene l'effetto di segregazione nella malta fresca.

Il diametro massimo delle particelle deve essere comunque il più grande possibile compatibilmente con le tecniche applicative.

I come **Idrofugo** - E' un additivo liquido o in polvere che aggiunto alla miscela riduce l'assorbimento di acqua dovuto alla risalita capillare o a fenomeni atmosferici.

L come **Lavorabilità** - E' la proprietà della malta fresca che determina la facilità con cui l'impasto può essere lavorato, messo in opera, compattato e rifinito.

della prestazione che si desidera raggiungere: così abbiamo le malte impermeabilizzanti, le deumidificanti, le malte colorate, le malte alleggerite, le malte fonoassorbenti. Ogni produttore ha attualmente una gamma di prodotti tale da soddisfare le richieste più esigenti, e in grado di coprire pressoché ogni campo di utilizzo dell'edilizia. Tutto ciò, unitamente alla sempre più diffusa applicazione meccanica, consente di ottimizzare i tempi di lavorazione e l'impiego di mano d'opera in cantieri di ogni dimensione in qualunque condizione operative e climatica. Come abbiamo già anticipato, tuttavia, la crescita tecnologica di questi formulati non si è certo arrestata. Spinti, da un lato, da richieste prestazionali e funzionali sempre più spinte, dall'altro dall'evoluzione delle normative, premiscelati e predosati si arricchiscono continuamente di nuove caratteristiche e possibilità applicative, che ne ampliano continuamente gli ambiti di impiego. Vediamo in quali direzioni.

Una crescita continua

Se per certi versi l'evoluzione di questi prodotti ha seguito alcune direttrici generali che hanno caratterizzato lo sviluppo dei materiali da costruzione in questi ultimi anni, per altri sono individuabili linee di tendenza loro peculiari. Se infatti modalità di utilizzo e tecniche esecutive sono ancora in molti casi legate alla tradizione, non c'è dubbio che il loro tasso di innovazione sia indubbiamente – e per certi versi forse sorprendentemente – molto elevato.

Da un punto di vista generale, e iniziando dal versante del ciclo di produzione, è senz'altro migliorato il grado di precisione della formulazione e del confezionamento dei vari ingredienti, grazie soprattutto all'adozione di dispositivi di pesatura e dosaggio altamente sofisticati e in grado di garantire una assoluta costanza nella composizione del prodotto.

Molto più variegati, da un altro lato, gli sviluppi e le evoluzioni che hanno

“Una tra le evoluzioni più significative che abbiamo perseguito negli ultimi cinque anni è l'impiego di materie prime selezionate e naturali, per dare vita a prodotti come la nuova linea di restauro Ex Novo, a base di calce idraulica naturale e malte biologiche. La ricerca di naturalità si associa all'utilizzo delle attrezzature più idonee, sviluppate tecnologicamente e aggiornate nelle funzioni. Per il prossimo futuro ci concentriamo più che nello sviluppo di malte da muratura per nuove costruzioni in prodotti per il faccia a vista e il restauro, un segmento certamente in costante evoluzione.”

Eugenio Cervato, Direttore Marketing - Fassa



“L'utilizzo dei prodotti premiscelati è in continua espansione, dagli intonaci alle finiture si è passati alle malte da muratura, fino ai prodotti speciali di ripristino. Negli ultimi anni lo sviluppo si è indirizzato a prodotti da pavimentazione e in particolare ai massetti autolivellanti.”

Guido Magnelli, Direttore Vendite - Ferri

Malte per murature

“Il mercato delle malte predosate è legato all'andamento e all'evoluzione del settore delle ristrutturazioni. Nel corso di questi ultimi anni il mercato si è un po' stabilizzato, riscontrando fattori positivi nello sviluppo residenziale che si è avuto nei centri abitati e in quei lavori di piccola manutenzione dove il predosato ha un utilizzo maggiore rispetto al prodotto sfuso. Nei periodi in cui invece si sono sviluppati grandi opere o cantieristica di grandi dimensioni il predosato ha subito un rallentamento. Nel futuro ci si auspica la continuità di questo mercato, e che la quantità e le diversificazioni di prodotto possano soddisfare tutti gli operatori del settore.”

Carlo Bianchi, Direttore Commerciale - Fornace Laterizi Trezzo



“Il settore edile negli ultimi anni è stato fortemente influenzato dal recepimento da parte dell'Italia delle normative europee. Mi riferisco in particolare alla Direttiva 89/106, da cui a cascata le varie norme armonizzate che hanno determinato la Marcatura CE della maggior parte dei prodotti da costruzione, e al Decreto Legislativo 192/2005, attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia. L'obbligatorietà della Marcatura CE nel nostro settore ha interessato il grassello di calce (Norma UNI EN 459-1), le malte da intonaco e da muratura (Norme UNI EN 998-1-2), gli aggregati silicei per malte e calcestruzzi (Norme UNI EN 13139 e 12620) e i massetti (Norma UNI EN 13813). Questo inculcare delle normative, nel settore specifico, ha comportato in alcuni casi la necessità di adeguamenti produttivi, in altri ha reso indispensabile la stesura di procedure operative che hanno codificato i processi produttivi. L'entrata in vigore della norma sul rendimento energetico, invece, ha creato nuovi sbocchi di mercato e ha aperto la strada a sperimentazioni tecnologiche per la realizzazione di prodotti alleggeriti per la realizzazione di sottofondi e malte termoisolanti.”



Laura Verdi, Responsabile Marketing e Comunicazione - Gras Calce

coinvolto caratteristiche e prestazioni degli ormai numerosi formulati oggi disponibili sul mercato. In questo senso, una forte spinta sull'intero settore delle costruzioni è stata innanzitutto esercitata dal recepimento nella legislazione nazionale delle numerose normative europee in tema di materiali. Una prima, doverosa citazione meritano la Direttiva 89/106 e le relative norme armonizzate cui essa ha dato vita, che hanno determinato la Marcatura CE della maggior parte dei prodotti da costruzione, e il Decreto Legislativo 192/2005, attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico delle costruzioni. In particolare, all'interno dello specifico settore di nostro interesse, l'introduzione dell'obbligo di marcatura CE ha via via coinvolto il grassello di calce

(Norma UNI EN 459-1), le malte da intonaco e da muratura (Norme UNI EN 998-1-2), gli aggregati silicei utilizzati per il confezionamento delle malte (Norme UNI EN 13139 e 12620) e dei massetti (Norma UNI EN 13813), determinando sia l'esigenza di procedere a specifici adeguamenti produttivi, sia quella di redigere ben precise procedure operative volte a definire con precisione i processi produttivi. In tema di diversificazione della produzione, in particolare, un ruolo determinante è stato invece svolto dalle recenti norme in materia di rendimento energetico degli edifici, le quali hanno esercitato un forte impulso verso la ricerca di prodotti additivati con materiali di alleggerimento volti alla realizzazione di malte e intonaci termoisolanti.

Una linea di sviluppo, questa, che a

...alla Z

Mcome **Malte** - Le malte possono essere classificate in funzione al luogo di produzione. Malta da cantiere è quella la cui composizione e miscelazione avvengono in cantiere, con un dosaggio manuale. Malta premiscelata e predosata: vengono preparate nello stabilimento di produzione con un dosaggio prestabilito, controllato e automatizzato. Un'ulteriore classificazione delle malte è quella in base ai leganti. Le malte aeree sono quelle in cui hanno prevalenza la calce idrata e il gesso, le malte idrauliche quelle in cui hanno prevalenza i cementi e/o le calce idrauliche. Le malte bastarde, quelle in cui sono presenti più leganti come componenti principali, generalmente calce e cemento.

Pcome **Premiscelati e Predosati** - I premiscelati sono prodotti costituiti da più componenti mescolati e insaccati o stoccati in silos. I predosati sono invece prodotti costituiti da più componenti che vengono dosati e confezionati industrialmente in sacchi. La confezione è studiata per mantenere separati i singoli componenti fino al momento dell'impiego.

Qcome **Quadrotto** - E' un profilo di alluminio di dimensioni 5x5 o 6x6 cm che serve per la formazione degli angoli e per la realizzazione delle fasce indicatrici di livello. Prima di essere utilizzato è opportuno pulirlo con straccio impregnato di olio di lino cotto con funzione di disarmante.

Rcome **Rabottatura** - E' un'operazione che serve a rettificare gli angoli, pareggiare le superfici e aumentare la rugosità, migliorando l'adesione con lo strato di finitura, corregge le imperfezioni riscontrate sull'intonaco finito. Si esegue quando l'intonaco è in presa e prima che indurisca.

Scome **Sbruffatura, o Strollata di aggrappo** - Può essere realizzata a mano scagliando la malta con violenza sulla parete con la cazzuola, coprendo tutta la parete senza lisciarla. Oppure può essere applicata a spruzzo, ricoprendo la superficie con uno spessore di circa 3 mm fino ad ottenere la copertura di tutta la parete senza provvedere alla lisciatura.

Tcome **Taloggia** - E' un frattazzo di legno con il manico decentrato che serve per applicare l'intonaco a mano.

Ucome **Umidità** - Parametro a volte trascurato, indica la percentuale di acqua presente negli ingredienti del calcestruzzo, in particolare degli inerti. La sua precisa e attendibile rilevazione è indispensabile per calcolare, ed eventualmente compensare, la quantità di inerti/acqua negli impianti per la produzione di cls, in quanto anch'essa può influenzare sensibilmente il corretto rapporto acqua/cemento della miscela.

"Negli ultimi anni non ci sono stati stravolgimenti tecnologici poiché nell'ambito di prodotti quali malte e predosati per sottofondi, intonaci e allettamento, sia le tecnologie che le modalità di utilizzo sono rimaste legate alla tradizione. Recentemente Holcim ha cercato di implementare i metodi tradizionali applicativi e di accrescere la cultura tecnica di prodotto, proponendo una connessione specifica tra i prodotti stessi e le applicazioni specifiche e sviluppando soluzioni ad hoc attraverso la formulazione e l'accurato dosaggio dei MIC e delle ricette. In generale comunque, la tendenza attuale è quella di ricercare nuovi prodotti in linea con le attuali normative tecniche e con la classificazione energetica degli edifici."



Francesco Cormio, Responsabile Vendite Cemento Area Trade Holcim (Italia)

"Da parte nostra abbiamo lanciato nel 2005 Bio-calce, oggi riconosciuto marchio europeo di materiali naturali da costruzione per l'Edilizia del Benessere e il Restauro Storico. Linee che propongono malte, intonaci e pitture di Pura Calce Naturale, altamente traspiranti che lasciano le case finalmente libere di "respirare". Bio-calce garantisce prodotti caratterizzati da un elevato standard di qualità, realizzati applicando tecniche moderne di produzione e utilizzando solo materie prime di origine rigorosamente naturale, a basso impatto ambientale e riciclabili. Bio-calce favorisce il benessere psico-fisico e una migliore qualità della vita attraverso la realizzazione di muri che respirano: si diluiscono così le impurità degli ambienti interni e si limita l'insorgere di quelle patologie derivanti dalla Sindrome dell'Edificio Malato, riconducibili ad una cattiva costruzione dell'edificio."



Gian Luca Sghedoni, Amministratore Delegato Kerakoll Group

propria volta si inserisce in una generale tendenza, evidenziatasi in questi anni, verso l'aumento della richiesta di mercato di malte e intonaci speciali, e in particolare di prodotti con specifiche caratteristiche tecniche e prestazionali come, oltre a malte e intonaci termici, prodotti fonoisolanti, ignifughi, biocompatibili a base calce. Sempre sotto questo punto di vista, altret-

tanto spiccata è la tendenza dei produttori ad inserire singoli formulati all'interno di più generali cicli di trattamento delle murature, sia volti al loro risanamento e restauro che alla realizzazione dell'ordinario strato di intonaco a finitura delle murature. La logica insomma, in questo come ormai in molti altri casi nel settore delle costruzioni, è quella del "sistema" o del

"pacchetto" completo: soluzioni volte ad eseguire specifiche lavorazioni o risolvere altrettanto specifiche problematiche, comprendenti tutti i materiali e componenti necessari. Sempre rimanendo sul versante esecutivo, e data ormai come acquisita quella grande rivoluzione per il settore rappresentata dall'introduzione e dall'oggi diffuso utilizzo di macchine e attrezza-

"Per quanto ci riguarda stiamo presentando al mercato il sistema Kimisteel, un sistema SRG per il rinforzo di strutture murarie e/o in cemento armato, costituito da tessuti realizzati con filamenti metallici ultrasottili in acciaio al carbonio ad alta resistenza. Parliamo quindi di un sistema composito rivoluzionario, in quanto permette di realizzare un presidio attivo per il consolidamento strutturale. Può quindi essere facilmente



pretensionato, consentendo una partecipazione attiva al comportamento strutturale degli elementi sui quali viene applicato."

Edoardo Cespuglio, Responsabile Rete Vendita Italia - Kimia

"Il cambiamento più significativo è sicuramente rappresentato dall'aumento della richiesta del mercato di malte e intonaci speciali, in particolare prodotti con caratteristiche tecniche specifiche quali: malte e intonaci termoisolanti, prodotti per la bioedilizia come malte - intonaci - finiture a base di calce idraulica NHL, cicli di malte - intonaci - finiture per il risanamento e restauro, prodotti per il ripristino dei calcestruzzi. Inoltre la tendenza degli ultimi anni, anche in Italia, è sempre più quella di proporre delle soluzioni tecniche, per questo motivo la nostra azienda investe da tempo molte risorse nella ricerca e nella formazione del proprio personale ad ogni livello per garantire una consulenza ed assistenza di altissimo livello in tutte le fasi, dalla progettazione alla distribuzione fino alla messa in opera dei sistemi o cicli dei prodotti."



Wolfgang Brenner, Direttore - Roefix Italia

Malte per murature



"Nell'ultimo quinquennio il settore si è rivolto all'utilizzo di prodotti a basso impatto ambientale, manifestando una certa preferenza a prodotti ad alto contenuto tecnologico e prestazionale specifico. tra questi senz'altro rientrano deumidificanti, risananti, protettivi contro inquinamento e agenti atmosferici."

Annalisa De Francisci, Responsabile Marketing Seychelles

"Negli ultimi cinque anni la ricerca ha notevolmente contribuito a sviluppare una serie di prodotti al fine di ottenere dei pacchetti e sistemi completi nelle diverse gamme oggi presenti sul mercato. Per quanto riguarda la nostra azienda parliamo nella fattispecie dei sistemi ARS (sistema di risanamento) e ACS (sistema per il ripristino del CLS), che permettono all'utilizzatore di iniziare e terminare l'intervento di risanamento o di ripristino utilizzando dei prodotti specifici collegati tra loro. Il progredire della tecnologia ha permesso poi di realizzare dei prodotti "multifunzionali", e parallelamente a questi, sono stati concepiti anche dei prodotti monocomponenti 1K, facilmente impiegabili e di ottima qualità."



Alex Colmano, Responsabile Marketing - Torggler Chimica

ture per l'applicazione delle malte, un fronte senza dubbio interessante e su cui i produttori hanno operato con grande attenzione è quello delle condizioni minime di posa. Un'attenzione che si è tradotta nella formulazione e messa in commercio di prodotti premiscelati e predosati utilizzabili pressoché in qualsiasi periodo dell'anno, indipendentemente dalle condizioni di temperatura, liberando almeno parzialmente

l'utilizzatore da uno dei maggiori vincoli nel loro impiego. Trattandosi di prodotti veicolati in misura importante attraverso il canale dei rivenditori di materiali edili, non potevano infine mancare alcune innovazioni volte a soddisfare le esigenze di queste figure (peraltro spesso condivise anche dagli utilizzatori finali del prodotto). Così, dopo la ridefinizione dei formati di confezionamento (dettata anche dai limiti



"Sicuramente grande cura, tanto nella selezione dei materiali, in modo da individuare il giusto equilibrio tra inerti e leganti naturali, quanto nella scelta delle relative proprietà tecnologiche dei prodotti finali; inoltre il recepimento di alcune norme Europee (998 - 1/998 - 2) ha stimolato la nostra azienda a esaltare le caratteristiche prestazionali dei prodotti e a riporre sempre maggiore attenzione ai temi del benessere abitativo e tutela dell'ambiente, indirizzando la ricerca allo sviluppo di prodotti a minor impatto ambientale. La nostra azienda, già da decenni produttrice di calce idraulica naturale, ha investito notevoli risorse per la realizzazione di una gamma completa di prodotti indirizzati al settore bioedile; all'interno del quale, evidenziamo una linea completa e innovativa di massetti naturali, ad alte prestazioni, in grado di coniugare le esigenze del miglior comfort abitativo con il massimo del risparmio energetico. Nell'ambito dello sviluppo di questa linea di prodotti rientra anche il "Progetto Clima Efficiente" capitanato da Villaga Calce in collaborazione con CNR e con CTI"



Nevino Flumian, Responsabile Vendite Divisione Premiscelati Villaga Calce

normativi), ecco che sono comparsi sul mercato prodotti con lungo tempo di conservazione e stoccaggio e conservati in imballi protettivi speciali, tali da proteggerli dal deterioramento anche quando, come spesso accade, depositati all'aperto nelle aree di cantiere. ■