

# Il piano perfetto

*Dai tradizionali clinker e battuto di cemento ai più evoluti formulati resinosi, passando per il calcestruzzo a ritiro zero. Esigenze di igienicità, durata, resistenza meccanica e alle aggressioni chimiche, tradotte in soluzioni che hanno coniugato progressi della scienza dei materiali abilità di imprese altamente specializzate.*

Il boom economico da un lato, dall'altro l'evoluzione della scienza dei materiali, sono gli elementi alla base della nascita ed espansione di un altro dei comparti che, fin dai primi numeri hanno occupato un posto di particolare rilievo fra i temi di Specializzata. E non c'è dubbio, del resto, che pur costituendo un mercato di nicchia, questo settore, all'apparenza di complessità tecnologica non particolarmente elevata, abbia in realtà rappresentato un'impegnativa palestra tanto per i produttori di materiali quanto per le imprese specializzate in tale campo. L'impulso esercitato da richieste prestazionali sempre più specifiche, provenienti in particolare dal mondo della produzione e trasformazione industriale, ha infatti impresso un forte sviluppo a questo segmento, portando nel tempo alla messa a punto non solo di metodologie esecutive e materiali affidabili, ma anche di disciplinari tecnici e regole di buona pratica. Che, grazie alla loro accuratezza ed efficacia, rimangono tuttora un valido punto di riferimento per un mercato in cui la specializzazione rimane la parola d'ordine.

## L'evoluzione di tecniche e materiali

Gli ambienti di lavoro destinati ad attività produttive hanno sempre richiesto, per ovvi motivi, pavimentazioni con caratteristiche specifiche rispetto a quelle dei normali ambienti abitativi; ma di fatto per lungo tempo, e in mancanza di esigenze specifiche, questa richiesta è stata soddisfatta con soluzioni che di per sé non si distinguevano, fatti salvi alcuni aspetti, in misura così spiccata. A quelle più semplici come il tradizionale battuto di cemento, reso scabro grazie a particolari lavorazioni superficiali in modo da conferirgli caratteristiche antiscivolo, si affiancava la più sofisticata pavimentazione a marmette di clinker rosso, anche in questo caso tuttavia priva di elementi distintivi sufficientemente spiccati al di là del materiale di base utilizzato.

Il problema di individuare soluzioni più evolute, caratterizzate da specifiche proprietà tecnologiche, e la conseguente espansione di questo mercato, inizia a porsi con la crescita industriale del nostro paese e, di conseguen-





za, il moltiplicarsi degli edifici dedicati a tali destinazioni d'uso. La nascita e progressiva diversificazione delle attività produttive porta infatti in evidenza esigenze che i tradizionali pavimenti non sono in grado di soddisfare: l'espansione dell'industria alimentare, chimica, conserviera, solo per citare alcuni esempi, così come le peculiarità di ambienti delicati dal punto di vista igienico – sanitario, rendono evidente la necessità di individuare nuove tecniche e materiali che consentano di realizzare pavimentazioni igienicamente migliori, più facili da pulire, resistenti agli agenti aggressivi e all'usura, durevoli nel tempo senza grandi necessità di manutenzione e, non ultimo, rapide ed economiche da realizzare. Sono queste le richieste che, nel decennio a cavallo tra gli anni '60 e '70, determinano l'espansione di una soluzione tuttora di larghissimo impiego come le pavimentazioni resinose che, per le loro caratteristiche di monoliticità, impermeabilità, lavabilità, resistenza superficiale, si prestano in maniera particolarmente efficace a soddisfarle. Svariate le tipologie di rivestimenti messe

a punto nel tempo: da quelli a pellicola sottile, realizzati tramite prodotti vernicianti, generalmente colorati, in grado di formare un film continuo con spessori a secco fino a 300  $\mu\text{m}$ , a quelli con pellicola a spessore, realizzati tramite prodotti in grado di formare un film continuo, con spessori a secco compresi tra 300  $\mu\text{m}$  e 1 mm; dai rivestimenti autolivellanti, eseguiti con sistemi resinosi in grado di autolivellarsi per determinate superfici con strati piani, regolari e continui, con spessori di almeno 2 mm a secco, ai rivestimenti multistrato, realizzati tramite prodotti vernicianti o autolivellanti applicati in almeno due strati successivi, in genere con l'interposizione di cariche minerali, in spessori di almeno 1,5 mm a secco; per finire con i rivestimenti di malta resinosa, realizzati con prodotti non in grado di autolivellarsi in quanto formulati con un elevato contenuto di cariche, tali da realizzare uno strato continuo di spessore di almeno 5 mm. Tali soluzioni sono state messe a punto grazie alla costante evoluzione della chimica industriale, che ha consentito di elaborare formulati in grado di

## LA PUBBLICISTICA

Come ogni settore in cui progetto, tecnologia dei materiali e modalità esecutive sono ugualmente indispensabili per la buona riuscita dell'intervento, anche il settore delle pavimentazioni ha trovato supporto in una manualistica di eccellente livello, la cui "vita utile" – al di là della naturale evoluzione dei prodotti - si è non di rado prolungata fino ai giorni nostri. Di questo ampio quadro editoriale fanno parte testi di riferimento come "Le pavimentazioni industriali e speciali", edito nel 1981 con il contributo di A.I.P.E.R.; la Guida alla Progettazione delle Pavimentazioni, parte della collana di guide monografiche edita da Be-Ma e dedicate ai diversi sub sistemi edili, curata nel 1987 dal prof. Emilio Pizzi; o ancora, in tempi più recenti, il Codice di Pratica delle Pavimentazioni Industriali Resinose, edito nel 1999 per i nostri tipi su iniziativa di A.I.P.E.R., che ha costituito la base delle successive edizioni del Codice tuttora in vigore.



mento delle formulazioni mirato a calibrarne le prestazioni in funzione delle specifiche destinazioni d'uso. Un secondo interessante fronte di sviluppo ha invece coinvolto la resa estetica delle pavimentazioni in resina. Alla originale monocromaticità si sono infatti affiancati interessanti tentativi di connotazione e valorizzazione



*Nell'esecuzione di una pavimentazione industriale in resina non solo è fondamentale un'accurata preparazione delle superfici; anche la fase di stesura del rivestimento finale richiede il contributo di operatori qualificati.*

soddisfare i requisiti richiesti a tali pavimentazioni: ancor oggi tali prodotti sono costituiti da una o più resine – epossidiche, poliuretaniche o polimetilmetacrilati - con funzione di legante, gli specifici indurenti ed eventuali cariche, additivi e granulati speciali da aggiungere in massa o in superficie, e le loro evoluzioni – fatta salva la corretta progettazione e preparazione del fondo di posa, cui accenneremo parlando delle imprese del comparto - hanno riguardato soprattutto l'affina-

ottenuti tramite svariate tecniche, dal confinamento e conseguente colatura a zone della pavimentazione, all'inglobamento all'interno di matrici resinose trasparenti, successivamente rivestite, di intarsi, oggetti, elementi decorativi. Sporadiche applicazioni si registrano anche nell'edilizia abitativa. Forte espansione e interessanti evoluzioni ha vissuto anche il segmento delle pavimentazioni industriali in calcestruzzo, che ha potuto in particolare giovare dei notevoli progressi compiuti

## L'ASSOCIAZIONISMO

Pur costituendo un settore di nicchia, il mondo delle pavimentazioni industriali ha evidenziato sin dagli esordi una notevole vivacità sotto questo punto di vista. La nascita della prima associazione risale infatti al lontano 1974, anno di costituzione di AIPER - Associazione Italiana Pavimenti e



Rivestimenti Resinosi, che raggruppava le aziende operanti nel settore delle pavimentazioni e dei rivestimenti in resina. Fin dalla sua nascita l'associazione ha impostato la propria attività sulla qualificazione delle aziende, mettendo a punto nel tempo una serie di Guide Tecniche — pubblicate in collaborazione con Be-Ma — finalizzate a garantire la corretta esecuzione dei lavori secondo standard qualitativi stabiliti da AIPER nell'ambito di un quadro normativo molto preciso, e pubblicando nel 1999, sempre per i tipi della nostra casa editrice, il primo Codice di Pratica per le pavimentazioni industriali resinose. Nel 1990 le si affianca CON.PAV.I., il Consorzio dei Pavimentisti Industriali, nata anch'essa allo scopo di promuovere la qualificazione del settore, elevando il livello tecnologico nell'esecuzione e nella progettazione delle pavimentazioni industriali e favorendo l'interazione fra i diversi membri della filiera,



aziende fornitrici di materiali, Imprese di pavimentazioni e applicatori. Queste due esperienze sono poi confluite nel 2003 all'interno di Conpaviper - Associazione Nazionale Pavimentazioni Continue, che ha proseguito l'opera di qualificazione e crescita del settore inaugurata dai predecessori.

Fornendo, non ultimo, un importante contributo alla sua evoluzione normativa con la messa a punto dei due Codici di Buona Pratica per pavimentazioni resinose e in calcestruzzo, e di Pavical, Capitolato Tecnico e di Oneri per la fornitura e l'impiego di calcestruzzo destinato alle pavimentazioni industriali.

nella formulazione delle miscele, spesso additivate ad hoc per poter meglio soddisfare i requisiti richiesti da tali applicazioni. Di per sé più complesse dal punto di vista esecutivo data la necessità di interrompere la pa-

### Le imprese: solo specializzate

Le particolarità progettuali ed esecutive che, indipendentemente dalla tecnica utilizzata, caratterizzano le



vimentazione con i necessari giunti di costruzione, di contrazione e dilatazione e di controllo, l'evoluzione tecnologica di tale soluzione ha portato alla messa a punto di specifici calcestruzzi a prestazione, espressamente concepiti per queste applicazioni, a un progressivo ampliamento delle superfici eseguibili in assenza di giunti grazie al miglioramento delle miscele, e a un progressivo affinamento delle tecniche esecutive utilizzate per garantirne la perfetta planarità.

pavimentazioni industriali hanno reso queste lavorazioni appannaggio pressoché esclusivo di imprese a forte tasso di specializzazione. Alla complessità della loro progettazione, che comporta un attento studio di sottofondi, pendenze, raccordi, linee di scarico, giunti, corrispondono infatti procedure e modalità esecutive altrettanto accurate, il cui rispetto è determinante per il buon funzionamento e la durata della pavimentazione. Esigenze che, fin da subito, rendono evidente la neces-

## LA QUALITÀ? È TUTTO FABRIZIO PENATI

Titolare IPM



### In base alla sua esperienza quali sono stati i passaggi più significativi che hanno segnato l'evoluzione del settore negli ultimi vent'anni?

Ancora non molti anni or sono le pavimentazioni erano considerate alla stregua di un'opera minore, ma in questo arco di tempo la consapevolezza della sua complessità è senza dubbio cresciuta, così come le tecnologie finalizzate alla loro realizzazione. Una dinamica, questa, avviata intorno ai primi anni '80, inizialmente in alcuni settori industriali come quello alimentare, con il diffondersi delle procedure di certificazione dei sistemi di produzione aziendali - che richiedevano l'allestimento di ambienti di lavoro dalle caratteristiche ben precise - e la parallela entrata in vigore di una serie di normative europee in materia. Ciò ha infatti promosso la diffusione e la successiva evoluzione di una serie di cicli applicativi volti a garantire precise caratteristiche meccaniche, igieniche, di resistenza alle aggressioni chimiche delle pavimentazioni, anche sull'onda di quanto avvenuto in paesi come gli Stati Uniti o, a livello europeo, in Germania. Dai primi anni '80, con la diffusione dei sistemi resinosi a base epossidica o poliuretana, si è quindi avviato un processo di evoluzione dei formulati, che ha registrato innovazioni

in alcuni casi rivoluzionarie, dalle emulsioni a base acqua all'impiego in questi ultimi anni delle nanotecnologie, che hanno nettamente migliorato le performance dei cicli - soprattutto in termini di traspirabilità, senza comunque pregiudicare l'impermeabilità del rivestimento - e consentito di ridurre drasticamente i tempi di applicazione. Ultimo passo di questo percorso, l'eliminazione dei VOC dai formulati, evoluzione particolarmente vantaggiosa in settori come quello alimentare che richiedono precise caratteristiche di tossicità.

### C'è una scelta o un'intuizione di cui va particolarmente orgoglioso?

Senza altro quella, compiuta già nei primi anni di vita della nostra azienda, di formulare, produrre e applicare direttamente i sistemi da noi sviluppati. Questo ci ha dato modo di sperimentare direttamente l'efficacia delle nostre soluzioni all'interno di interventi anche molto impegnativi, mantenendo il pieno controllo del ciclo di lavoro dalla progettazione sino alla consegna finale. E, insieme a questo, tutta l'intensa attività di ricerca sui materiali che ci ha portato a sviluppare molte soluzioni d'avanguardia ed evolvere i cicli di applicazione, riducendone i tempi.

### E una previsione o un'idea che non hanno avuto il seguito sperato?

Credevo molto nell'importanza dei momenti associativi, tanto da aver promosso la creazione di un'associazione unitaria come Conpaviper al fine di ampliarne la rappresentatività, promuovere gli interessi del settore e qualificare gli operatori. Purtroppo, nonostante i grandi sforzi profusi, la mancanza di una politica condivisa in favore della qualità ha in parte vanificato questo impegno. Soprattutto in questi ultimi anni si è anzi registrata una certa involuzione qualitativa, fenomeno peraltro comune a molti settori.

### Per concludere, cosa ci riserva il futuro?

Credevo e temo che con il problema della bassa qualità delle opere dovremo convivere ancora a lungo. D'altra parte ritengo al tempo stesso che puntare sulla qualità del lavoro e della proposta sia altrettanto inevitabile, se vogliamo davvero che il nostro settore cresca; e questa è una responsabilità non dei singoli ma di un intero comparto, così come non è un problema del nostro settore ma dell'intero mondo delle costruzioni. Insieme, ma solo insieme, possiamo invertire la rotta.

## OBIETTIVO RICERCA LIVIO FOLLONI

Direttore Commerciale - Levocell



### In base alla sua esperienza quali sono stati i passaggi più significativi che hanno segnato l'evoluzione del settore negli ultimi vent'anni?

Levocell è oggi specializzata in pavimentazioni architettoniche, ma ha vissuto pienamente l'evoluzione tecnologica delle pavimentazioni industriali, sfruttando il know-how del Gruppo di cui è parte. Questo ci ha consentito di contribuire a tale processo, ad esempio introducendo sul mercato italiano sin dal lontano 1985 l'utilizzo di fibre sintetiche in polipropilene quale soluzione ai problemi di fessurazione da ritiro plastico delle pavimentazioni in calcestruzzo. Negli anni successivi Levocell ha continuato a fornire un importante contributo di idee al settore con alcune importanti innovazioni come ad esempio, verso la metà degli anni '90, l'introduzione del sistema Pieri Chromofibre, che ha segnato il suo debutto nel campo delle pavimentazioni architettoniche.

Una soluzione, questa, che rispondeva alla necessità, espressa da progettisti e prescrittori, di un sistema di pavimentazione basato sull'impiego di materiali autoctoni per facilitarne l'inserimento nel contesto ambientale locale. Una visione "green" ante litteram, si può dire, che ha colto in anticipo sui tempi una tendenza oggi di grande attualità.

### C'è una scelta o un'intuizione di cui va particolarmente orgoglioso?

L'essere stati in grado di trasferire il know-how maturato nel settore della prefabbricazione, e in particolare la tecnologia del calcestruzzo disattivato per la fabbricazione di pannelli lavati, nell'area delle pavimentazioni gettate in opera, prima con il semplice utilizzo di lacche ritardanti per consentire la messa a vista degli aggregati, poi con l'elaborazione di un sistema completo, comprendente calcestruzzo premiscelato e additivi di varia natura quali fibre sintetiche, pigmenti,

fluidificanti, aeranti, e così via. Il tutto finalizzato al raggiungimento di prestazioni fisico meccaniche elevate e una adeguata durabilità. Una scelta, questa, di carattere tecnico più che commerciale, perché sarebbe stato molto più semplice puntare su singoli prodotti, più facili da vendere a quel tempo rispetto a un sistema completo. Ma proprio l'aver adottato questa logica di pacchetto tecnologico ci ha permesso nel tempo di essere identificati sul mercato con questo sistema, che ancora oggi viene chiamato gergalmente con il nome della nostra azienda.

### E una previsione o un'idea che non hanno avuto il seguito sperato?

Fortunatamente non sono state molte le idee che non hanno avuto il seguito sperato. Forse un sistema molto valido, quello per pavimentazioni industriali in calcestruzzo cerato, ha avuto meno successo commerciale rispetto a quanto il suo potenziale avrebbe consentito, probabilmente per la necessità di inserire questa soluzione già a livello progettuale, abitudine poco praticata per molti anni nel nostro paese e mercato.

### Per concludere, cosa ci riserva il futuro?

Sicuramente tanta evoluzione tecnologica. Stiamo lavorando a soluzioni in calcestruzzo cerato a bassissimo spessore, sia per pavimentazioni nuove che da recuperare, e nuovi sistemi autolivellanti, sempre a basso spessore, anch'essi rivolti al settore del recupero edilizio che prevedibilmente nei prossimi 15/20 anni sarà trainante. Un'altra tecnologia molto promettente è quella delle pavimentazioni drenanti carrabili, tipologia che peraltro oggi è inserita nelle prescrizioni di molti enti locali a livello di leggi regionali, così come quella delle strade bianche, in cui proporremo soluzioni sempre più compatibili con l'ambiente e rispettose dei vincoli paesaggistici.

LA SFIDA DELL'AMBIENTE

## BERENGARIO GABOARDI

Titolare Trimmer



### In base alla sua esperienza quali sono stati i passaggi più significativi che hanno segnato l'evoluzione del settore negli ultimi vent'anni?

L'epoca del cambiamento ha avuto avvio tra gli anni '70 e i primi anni '80, con la progressiva diffusione di nuove tecnologie e attrezzature per la preparazione dei sottofondi delle pavimentazioni industriali, sia nuove che da recuperare, e la comparsa sul mercato di macchine come le pallinatrici, quindi le scarificatrici e infine le molatrici planetarie a piatti controrotanti di grande diametro predisposte all'impiego di aspiratori per il recupero delle polveri a fine di garantire un utilizzo in sicurezza.

Tecnologie, queste, importate dall'estero e oggetto di una progressiva evoluzione tecnica cui ha fatto da contraltare una corrispondente evoluzione delle metodologie esecutive. L'ampliamento del mercato delle pavimentazioni industriali, passato nell'arco di pochi anni da qualche centinaio di migliaia a diversi milioni di metri quadrati posati ogni anno, ha fornito a sua volta un grande impulso allo sviluppo di queste attrezzature, unitamente a normative come la Direttiva Macchine che hanno fissato nuovi standard in materia di emissione di polveri e rumore.

### C'è una scelta o un'intuizione di cui va particolarmente orgoglioso?

Il fatto di avere compreso che le tradizionali metodologie di preparazione delle superfici, come ad esempio i lavaggi acidi con successiva neutralizzazione, largamente impiegate nel settore delle pavimentazioni in resina, avrebbero lasciato il passo a tecniche basate su attrezzature in grado di operare a secco, risanando contemporaneamente le porzioni degradate della pavimentazione su cui sarebbe stato poi posato il

rivestimento. Si è trattato di un'intuizione vincente, in un fase in cui queste soluzioni erano pressoché sconosciute nel nostro paese. Allo stesso modo, sono anche orgoglioso di aver avuto il coraggio di affiancare alla distribuzione l'attività di costruzione diretta di una serie di attrezzature, più focalizzate sulle esigenze e particolarità del mercato italiano.

### E una previsione o un'idea che non hanno avuto il seguito sperato?

Ero convinto che i trattamenti basati sulla proiezione di ghiaccio secco con macchine sabbiatrici, tecnica sperimentata intorno alla fine degli anni '80 per la pulizia di superfici soprattutto metalliche, avrebbe potuto avere un futuro interessante nel nostro settore, cosa che purtroppo non è avvenuta. Il costo elevato e la logistica necessaria alla manipolazione del materiale hanno impedito la diffusione di questa metodologia.

### Per concludere, cosa ci riserva il futuro?

Credo che il settore delle pavimentazioni si orienterà sempre più verso i cosiddetti pavimenti a basso impatto ambientale, vale a dire a bilancio energetico controllato. Sul fronte della preparazione delle superfici le tecnologie attuali continueranno probabilmente ad essere utilizzate; l'orizzonte di sviluppo più vivace sarà probabilmente legato al contenimento dell'impatto delle attrezzature sull'ambiente in termini di emissioni di polveri e livelli di rumorosità. Su un piano più generale, il mercato ritengo dovrà prepararsi a cogliere le opportunità che il sempre più ampio mercato del ripristino o rifacimento di pavimentazioni esistenti proporrà in futuro.

sità di affidare la loro realizzazione a realtà in possesso della necessaria specializzazione. Non solo. Se le pavimentazioni in calcestruzzo, infatti, richiedono una complessa organizzazione del cantiere, con una attenta programmazione dei tempi di getto e maturazione, quelle in resina, oltre a una corretta selezione dei formulati più idonei, comportano una programmazione altrettanto accurata, in particolare quando, come spesso avviene, la loro posa deve essere effettuata senza interrompere le attività che hanno luogo negli ambienti interessati. Aspetti, questi, che rendono questi interventi fuori dalla portata dell'impresa generica, e hanno via via determinato la crescita di realtà altamente professionalizzate.

## L'evoluzione normativa

Il settore delle pavimentazioni industriali ha potuto contare su una disciplina tecnica estremamente completa e dettagliata, evolutasi nel tempo di pari passo con la crescita di materiali e tecnologie.

I rivestimenti resinosi, in particolare, dispongono di un buon numero di Norme Tecniche, che definiscono le caratteristiche e i requisiti prestazionali dei prodotti e dei cicli applicativi. Alla norma UNI 8298, articolata in 16 sottonorme, che rappresenta un punto di riferimento per il settore, si affiancano le UNI 10966, 10329, 10351, 8297 e 8636. Altrettanto dettagliato il discipli-



nario normativo dedicato alle pavimentazioni in calcestruzzo, ambito in cui le prescrizioni contenute nelle Norme Tecniche per le Costruzioni, progressivamente aggiornate nel corso del tempo, si è via via affiancato un pacchetto di norme unificate dedicate al calcestruzzo, ai suoi componenti e aggiunte. Determinante per l'evoluzione disciplinare del settore è stato anche il contributo del mondo associativo, in particolare con l'elaborazione di codici di buona pratica dedicati a pavimentazioni in resina e in calcestruzzo e capitolati tecnici. ■