



EDILIZIA CIVILE ED INDUSTRIALE OPERE DI PAVIMENTAZIONE IN CALCESTRUZZO "USI E CONSUETUDINI"

Commissione Tecnica istituita dall'ENCOPER.

Documento redatto a San Martino di Lupari il 12 11 2012

Premessa

Per la redazione del presente documento "Usi e Consuetudini per i pavimenti industriali in calcestruzzo" i membri facenti parte della commissione hanno considerato:

- il risultato tecnico concreto e reiteratamente osservato sulla superficie
- la convinzione che il disinteresse progettuale sia in netto contrasto con le attese degli utilizzatori
- La convinzione che entrambe le situazioni siano ormai da decenni una situazione di fatto.

Inoltre, "gli usi e le consuetudini", qui di seguito espressi dalla commissione tecnica, non si riferiscono solo al territorio Nazionale, ma anche agli "usi e consuetudini" internazionali riferiti al settore delle pavimentazioni in calcestruzzo. In tal modo con il presente testo sugli "usi e consuetudini" riferiti alle superfici orizzontali a base cementizia, si è voluto assicurare un adeguamento automatico del diritto interno a quello internazionale.

Tra i tecnici coinvolti (Progettisti e Direttori dei Lavori e Consulenti Tecnici d'Ufficio), esistono "prassi e previsioni" soggettive che raramente sono riportate in progetto o capitolato, ma considerate, da queste figure, in modo soggettivo durante il collaudo o accertamento tecnico sullo stato del pavimento.

Pertanto, queste "prassi e previsioni" vengono qui riportate per la formazione del contratto, per la fase esecutiva e per la fase di collaudo nei seguenti termini:

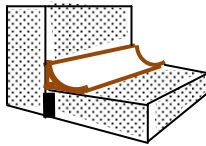
1) TRATTATIVE

- 1) Il prezzo per la posa in opera dei pavimenti e rivestimenti si differenzia a seconda delle tipologie applicative, dei materiali impiegati e loro posa in opera, e del metodo di applicazione dello strato d'usura.
- 2) Il pavimento in calcestruzzo può essere costruito su massiccata di sottofondo o su elementi prefabbricati, purchè venga progettato e dimensionato dal progettista dell'opera come richiesto dalle NTC, soprattutto per il fatto che il pavimento è fonte di profitti e perdite per l'utilizzatore.
- 3) Il tipo di calcestruzzo impiegato per la costruzione del pavimento, può essere di ordinario impiego (laddove vengano tollerate le fessure da ritiro) oppure può essere richiesto il calcestruzzo "a ritiro compensato" per limitare le fessure da ritiro.
- 4) Il calcestruzzo proveniente dalla centrale di betonaggio e trasportato in cantiere con autocarro viene contrattato a metro cubo, facendo fede al riguardo delle quantità, i documenti di trasporto rilasciati in cantiere.
- 5) Si usa stabilire che siano a carico del Committente i costi per le opere di



pulizia finale della superficie.

- 6) Si usa stabilire che siano a carico del Committente i costi di esecuzione della cosiddetta zoccolatura in corrispondenza del raccordo tra pavimento e spiccati in elevazione (muri, pilastri..ecc) in quanto è un'opera di finitura facoltativa e non indispensabile. Per zoccolino o battiscopa s'intende la piccola striscia in legno, plastica o resina, posta alla base delle pareti interne dei locali con funzione decorativa per rifinire il raccordo tra pavimento e parete.



Solo laddove particolari esigenze igieniche sono normate, sarà necessario costruire lo zoccolino di raccordo, ma in considerazione del costo, ciò deve essere prescritto in capitolato per quanto concerne: materiale, misure e le identificazioni dei locali in cui sarà necessario.

- 7) Si usa stabilire che siano a carico del Committente i costi per la rifinitura della fettuccina di materiale comprimibile posta come isolamento degli spiccati in elevazione dal pavimento che è sempre di altezza superiore allo spessore del pavimento.



Se non pattuito contrattualmente, l'eliminazione della parte in esubero che supera il pavimento, spetta di solito al Committente, in quanto è un'opera di finitura facoltativa e non indispensabile.

- 8) Si usa stabilire che la cosiddetta regola d'arte venga riferita alla descrizione di capitolato, al progetto ed alle clausole contrattuali definite tra le parti.

2. MODALITÀ COSTRUTTIVE

La prassi sulle modalità costruttive non sempre viene dettagliatamente descritta in progetto o capitolato d'appalto o nelle clausole contrattuali, così che la fase esecutiva avviene secondo consuetudine mentre in fase di collaudo lo stato del pavimento viene giudicato secondo l'esperienza soggettiva del collaudatore, il quale ignora però il progetto, il capitolato, nonché i presidi tecnici (che comportano un costo) non previsti e solo raramente indicati in contratto. Per evitare valutazioni soggettive e non attinenti agli usi e consuetudini applicative si fornisce un elenco sulle consuetudini.

- a) si usa stabilire la modalità di posa in opera (scarico diretto, autopompa, o benna) e stesura del calcestruzzo (staggia manuale, staggia vibrante, laser screed) in quanto ciò comporta un costo e dalla quale dipendono alcuni risultati tecnici.
- b) Si usa stabilire che venga descritta la stratigrafia completa del sistema pavimento.
- c) Si usa stabilire l'armatura per il tipo, il posizionamento, le misure (in caso di rete elettrosaldata), e la quantità o dosaggio (in caso di fibre)



- d) Si usa stabilire la dimensione dei giunti (isolamento, contrazione, costruzione e dilatazione) indicando il relativo materiale per la sigillatura.
- e) Si usa stabilire la descrizione del ciclo applicativo e delle quantità di materiale per lo strato d'usura. Vedere i capitoli che seguono.

2.1 Lo strato di usura

Miscela composta da aggregati indurenti e cemento formulata per realizzare la parte superficiale delle pavimentazioni in calcestruzzo. Dal punto di vista strutturale lo strato d'usura è ininfluente poiché i carichi d'esercizio sono sopportati dallo spessore di calcestruzzo sottostante. Dal punto di vista funzionale lo strato d'usura riduce la formazione di polvere ritardando l'azione abrasiva e di usura durante l'utilizzo, ma principalmente lo strato d'usura serve per incrementare la perdita di consistenza della parte corticale dovuta alla presenza di parti fini, bleeding, ecc. a seguito del metodo di posa del calcestruzzo.

Si usa stabilire in progetto, in capitolato o in contratto il metodo applicativo, il tipo di indurente (quarzo, quarzo e metallo, quarzo e corindone) ed il quantitativo applicato per metroquadrato.

Lo strato d'usura a base cementizia può essere applicato in opera solo con due metodi:

- a) *Metodo a spolvero*, il più diffuso e semplice da applicare
- b) *Metodo a pastina*, che richiede mano d'opera specializzata e competente

a) Metodo a spolvero

Un composto di cemento ed indurenti a grana fine, applicato con il gesto del seminatore sulla superficie del calcestruzzo in fase di presa. Forma uno spessore limitato a seconda del tipo di calcestruzzo, sua composizione e situazione climatica.

Si usa stabilire il quantitativo di composto applicato per metro quadrato anche contrattualmente, ma a posteriori (ovvero a pavimento indurito) è impossibile stabilire lo spessore applicato, proprio per il metodo di posa in opera del composto applicato a spolvero, che mai potrà essere uno strato omogeneo e definito.

b) Metodo a Pastina

Un composto di cemento ed indurenti a grana grossa, applicato in opera a spessore variabile tra 5 e 10 mm. sulla superficie del calcestruzzo in fase di presa mediante l'impiego di opportune guide per controllare lo spessore applicato.

Si usa stabilire il quantitativo di composto applicato anche contrattualmente, indicando che per uno spessore di 5 mm sono necessari circa 9 kg/mq, mentre per uno spessore di 9-10 mm sono necessari circa 18-20 kg/mq. Con una certa approssimazione è possibile, a pavimento indurito, verificare lo spessore applicato. L'approssimazione deriva dai punti alti e dai punti bassi presenti sul calcestruzzo fresco stagiato in opera manualmente.



2.1.1 Il materiale indurente

Composto da aggregati di durezza elevata miscelati a cemento. Gli aggregati sono il quarzo, il corindone (miscelato in opportune percentuali con il quarzo) ed il metallo (miscelato in opportune percentuali con il quarzo).

Si usa stabilire nel caso di due indurenti la percentuale della composizione.

Si usa stabilire il dosaggio di indurente e cemento da applicare a metro quadrato

Si usa stabilire il metodo applicativo

2.1.2 La manutenzione dello strato d'usura

L'area più trafficata o calpestate dei locali è soggetta ad usura, per cui si usa considerare una manutenzione ordinaria attraverso l'applicazione di una resina impregnante consolidante.

2.2 I giunti

Si usa sigillare i giunti con un profilo preformato in PVC. L'inserimento del profilo nella sede del giunto avviene in concomitanza dei tagli (a 24-48 ore dall'ultimazione del getto), proprio quando ancora il materiale calcestruzzo non ha ultimato il proprio ritiro massimo. Dopo un certo periodo e a ritiro massimo completato, il profilo in PVC disporrà di un alloggiamento superiore alle proprie dimensioni, calando o addirittura fuoriuscendo dall'alloggiamento (situazione inevitabile a seguito dei ritiri). Per questo motivo il profilo in PVC viene considerato da sempre un sigillante provvisorio.

Si usa stabilire nel progetto, nel capitolato o nel contratto la sostituzione, trascorsi almeno 40 giorni dall'ultimazione del getto, del profilo in PVC con un sigillante epossipoliuretano, proprio per il fatto che questo tipo d'intervento comporta un costo.

L'allargamento della sede del giunto non può essere attribuita alla manualità delle maestranze, in quanto dipende dai ritiri endogeni tipici ed atipici dei calcestruzzi di ordinario impiego.

2.2.1 La manutenzione dei giunti

Tutti i pavimenti o piastre in calcestruzzo subiscono un imbarcamento o Curling all'incrocio dei giunti. Questa deformazione endogena sottopone il pavimento a movimenti verticali allorchè transitato da ruote dure e di piccolo diametro.

Sono proprio i movimenti verticali che favoriscono, al passaggio dei carrelli elevatori, il microuroto delle ruote sullo spigolo dei giunti che quindi subisce un degrado. Appunto laddove maggiore è il transito si dovrà prevedere una manutenzione ordinaria dei giunti degradati. L'intervento sui giunti verrà realizzato a qualche mese dall'ultimazione dei getti o allorchè i bordi saranno degradati con la costruzione del cosiddetto "Travetto in resina".

3. MODALITÀ DI MISURAZIONE DELL'OPERA

E' diffusa la determinazione a misura del corrispettivo nel contratto di appalto per la realizzazione del pavimento industriale, ed in tal senso è diffusa la seguente prassi nella modalità a misura.

a) Si usa misurare la superficie costruita per metro quadrato, calcolando i



ENCOOPER

Ente Nazionale Costruttori Pavimenti e Rivestimenti

Ente giuridico senza scopo di lucro registrato nr 10 Prefettura Padova

USI E CONSUETUDINI PAG 5

vuoti inferiori al singolo metro quadrato con il criterio c.d. "Vuoto per pieno", derivante dal maggior magistero necessario per le opere di finitura.

- b) Si usa contrattare il calcestruzzo, proveniente dalla centrale di betonaggio e trasportato in cantiere con autobetoniera, a metro cubo. Si usa riferire la quantità della fornitura ai documenti di trasporto rilasciati in cantiere, se non contrattato diversamente.
- c) Si usa misurare i giunti sigillati a metro lineare
- d) Si usa misurare la zoccolatura a metro lineare.

4. COLLAUDO

Il collaudo del pavimento in calcestruzzo deve rivolgersi esclusivamente alla qualità funzionale, i cui limiti e tolleranze devono essere descritti nel progetto o nel capitolato d'appalto per essere rispettati, poiché tolleranze e requisiti restrittivi comportano un costo. Mancando precisi riferimenti ai limiti ed alle tolleranze attese, il pavimento deve essere considerato come un "pavimento commerciale a correre" per il quale, in considerazione del basso livello tecnico, non sono necessarie prescrizioni o restrizioni alcune. Si fornisce un elenco dei requisiti tecnici e delle tolleranze nei seguenti termini:

4.1 La planarità

La caratteristica della planarità, se non è stata specificamente definita fra le parti contraenti (appaltatore e committente), si usa misurare con il metodo del "passa-non passa". Si utilizza una staggia di due metri ed il lasco deve risultare inferiore a mm 10 se si tratta di pavimento con strato d'usura a spolvero; il lasco deve invece risultare inferiore a mm 5 se si tratta di un pavimento con strato d'usura a pastina. Solo il 10% delle misurazioni eseguite può risultare fuori tolleranza.

- a) Si usa non considerare gli incroci dei giunti laddove la tolleranza può risultare superiore per la nota deformazione endogena dell'imbarcamento (Curling), che può essere successivamente corretta con il cosiddetto travetto in resina. Questa deformazione endogena tipica di tutte le piastre in calcestruzzo non dipende dalla manualità delle maestranze.
- b) Si usa prevedere il "giunto a travetto" in resina già in progetto o capitolato d'appalto per soddisfare tolleranze restrittive.

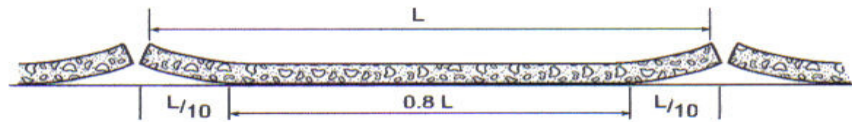
4.1.1 La deformazione da imbarcamento o Curling

Deformazione endogena tipica di tutte le piastre in calcestruzzo (getti in orizzontale). L'imbarcamento, dipende dalle contrazioni differenziali tra la parte superiore ed inferiore della piastra per le diverse velocità di evaporazione dell'acqua dallo spessore del pavimento. La parte superficiale a contatto con l'ambiente rilascia l'acqua immediatamente a contatto con l'aria dell'ambiente formando un ritiro o riduzione di volume che si protrae nel tempo, mentre lo strato di calcestruzzo sottostante rilascia l'umidità lentamente nel tempo restando volumetricamente in equilibrio e poco deformabile.



La deformazione si manifesta con un incurvamento concavo bidirezionale della piastra con sollevamento dei bordi all'incrocio dei giunti.

Si usa intervenire per rendere complanari le due piastre attigue con il cosiddetto "travetto in resina" a non meno di 40 giorni dall'ultimazione dei getti.



4.2 Lo stato fessurativo

A causa della bassa resistenza a trazione del calcestruzzo e la presenza di stati coattivi innescati da ritiro, (da scorrimento impedito; da cedimenti differenziali derivanti dalle reazioni termiche differenziali -tra estradosso ed intradosso-, ecc), nelle sezioni del pavimento insorgono auto-tensioni di trazione superiori alla resistenza a trazione del calcestruzzo, innescando uno stato fessurativo, la cui importanza dipende dai presidi adottati in progetto ed in particolare:

per il supporto di sottofondo (irregolare o cedevole), per lo spessore e tipo di calcestruzzo, per l'armatura tipo e dimensioni, per la situazione climatica e per la maturazione protetta.

Vale la pena ricordare che nella teoria convenzionale del cemento armato si fa riferimento all'ipotesi di *calcestruzzo non reagente a trazione* e pertanto in conformità con tale ipotesi si deve ritenere che la fessurazione del "calcestruzzo di ordinario impiego" sia convenzionalmente accettata a meno che non venga prescritto in progetto un "calcestruzzo a ritiro compensato".

4.2.1 L'influenza della situazione climatica sulle fessure

La situazione climatica dal momento del getto e per le successive 96 ore, innescano tensioni importanti nel materiale con conseguenti deformazioni o stati fessurativi. La temperatura e l'Umidità Relativa dell'ambiente sono i due parametri che influiscono sul risultato funzionale del pavimento, per cui è opportuno prevedere in progetto i giusti presidi da adottare in tal senso.

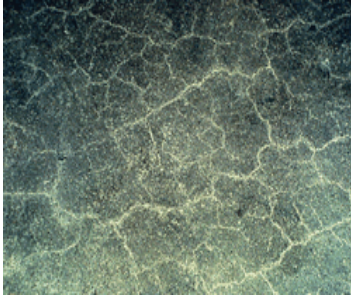
Si usa prescrivere in progetto o in capitolato: l'impedimento di una rapida circolazione di aria nei locali (tamponamento delle aperture), l'impedimento all'irraggiamento diretto del pavimento (getti pomeridiani), l'applicazione di un metodo di maturazione protetta dei getti (stagionatura). La prescrizione è necessaria per il fatto che queste attività comportano un costo che deve essere considerato dall'impresa appaltante.

4.2.2 Micro fessure a ragnatela

Sono micro fessure presenti in modo più o meno evidente in tutte le strutture a base cementizia. Interessano solo la parte corticale del pavimento e non interferiscono sull'utilizzo del pavimento né tanto meno sulla durabilità del manufatto.



Le cause della situazione



Il pavimento è un manufatto composto da sassi acqua e cemento. In ambienti insaturi d'acqua, la parte superficiale rilascia nell'ambiente, la quantità di "acqua libera" della composizione, che, evaporando, innesca il ritiro igrometrico della parte corticale a contatto con l'ambiente, lasciando "tracce" più o meno evidenti a seconda dell'umidità dell'ambiente e della velocità di circolazione dell'aria.

Queste "tracce" formano una fitta ragnatela per cui sono chiamate "microfessure a ragnatela". Tutte le strutture cementizie (anche prefabbricate), presentano questa situazione. Bagnando la superficie saranno visibili ad occhio nudo, ma saranno anche visibili applicando un trattamento impregnante consolidante trasparente. Le fessure a ragnatela sono inscindibili dalle caratteristiche degli elementi a base cementizia, manufatti o prefabbricati che siano.

4.2.3 Fessure dagli spiccati in elevazione

Tutti gli spiccati in elevazione (muri, pilastri, chiusini, pozzetti, basamenti, ecc..) presenti all'interno del pavimento contrastano i ritiri endogeni del calcestruzzo, per cui l'innescamento di fessure dai loro spigoli verso il centro del pavimento si manifesta come una situazione naturale. Si chiamano appunto fessure per "contrazioni contrastate" da elementi in verticale. Questo tipo di fessure non è imputabile alle maestranze poiché dipende dal ritiro del calcestruzzo che viene contrastato dagli spiccati in elevazione.

4.2.4 Fessure per sottofondo irregolare

Il supporto deve essere regolare con planarità di 20mm misurata ogni 5 metri, per agevolare lo scorrimento della piastra in calcestruzzo. Irregolarità superiori, tendono a favorire una fessura e ad inficiare la portata del pavimento poiché in quel punto lo spessore risulterà ridotto e lo scorrimento impedito.

Si usa controllare il grado di planarità del supporto rapportato al caposaldo ed ai punti di raccordo del pavimento quali chiusini soglie ecc.

4.3 La resistenza agli urti

Un corpo contundente accidentalmente sfuggito di mano all'utilizzatore può scalfire superficialmente il pavimento di calcestruzzo. L'urto può degradare lo strato superficiale a seconda della resistenza del calcestruzzo, del tipo di strato d'usura ed a seconda del metodo applicativo richiesto in capitolato.

Diviene quindi logico informare che nessun materiale da costruzione resiste ad un numero infinito colpi e gli utilizzatori del pavimento dovranno usare cautela nel depositare i carichi o corpi contundenti sul pavimento.

4.4 La resistenza all'abrasione

L'utilizzo di mezzi cingolati o con ruote in acciaio, così come il trascinarsi di materiali contundenti, ed anche le soles delle scarpe, determinano in tutti gli strati d'usura a base cementizia una più o meno marcata usura a seconda della resistenza meccanica del calcestruzzo, del tipo di materiale indurente (quarzo,



quarzo e corindone, metallico) ed a seconda del metodo applicativo (spolvero o pastina). Aree di traffico intenso come ad esempio le corsie di transito di una logistica subiscono una usura/abrasione prematura che richiede una manutenzione ordinaria a salvaguardia dello strato d'usura a base cementizia.

Gli utilizzatori del pavimento dovranno usare cautela nel depositare i carichi o corpi contundenti sul pavimento.

Il metodo di prova per la verifica della resistenza all'abrasione non è affidabile poiché lo strato d'usura è composto da indurenti e cemento. Vedere Regio Decreto del 1939.

4.5 La resistenza al trascinamento

Trascinare un corpo contundente e pesante, può lasciare tracce o lacerazioni più o meno profonde e più o meno larghe su qualsiasi materiale di questo mondo, ma in particolare sui manufatti a base cementizia. La resistenza del pavimento di calcestruzzo a questo tipo di sollecitazione dipende dalla resistenza statica del calcestruzzo stesso e dal tipo di aggregato costituente lo strato d'usura, dal suo quantitativo e dal suo metodo applicativo (spolvero o pastina). La normativa non prevede un metodo di prova per questa sollecitazione.

Gli utilizzatori del pavimento dovranno usare cautela nel trascinare i carichi, i corpi contundenti o leghe metalliche sul pavimento.

4.6 La resistenza all'aggressione chimica

Una qualsiasi superficie di calcestruzzo non tollera la pur minima aggressività di sostanze chimiche. I liquami derivanti da cereali macinati aggrediscono, penetrando attraverso i pori superficiali, la struttura cementizia che non avrà più le caratteristiche per sopportare successive azioni meccaniche.

Preme ricordare che molti sali hanno effetti fortemente negativi sul cemento innescando reazioni espansive o corrosive. Alcuni cloruri in combinazione con l'azione di gelo sul calcestruzzo umido innescano degradi superficiali.

Stessa cosa per gli olii vegetali che facilmente ossidano in acido.

Gli operatori non dovranno perdere sostanze aggressive sulla superficie, ma in caso di perdite accidentali, queste dovranno essere immediatamente rimosse proprio per la porosità tipica del calcestruzzo.

4.7 La polverosità

La polvere nei locali industriali può dipendere da emissione di sostanze aerosospese che si depositano sulla superficie del pavimento, provenienti dall'ambiente esterno o prodotte nell'ambiente stesso per azione abrasiva dal transito dei mezzi. Normalmente le superfici a base cementizia rilasciano polvere. Nel caso di pavimenti realizzati con il metodo a spolvero le azioni esercitate sulla pavimentazione ingenerano polvere per lungo tempo, mentre i pavimenti realizzati con il metodo a pastina rilasciano polvere solo inizialmente. Per ottenere locali funzionali rispetto alla polvere si usa ricorrere ai rivestimenti in resina che devono essere espressamente descritti nel progetto o capitolato d'appalto.



4.8 L'Impermeabilità

Si usa rivestire i pavimenti soggetti a frequenti lavaggi o la cui destinazione d'uso prevede lavorazioni con perdite di olio e grassi, con un trattamento superficiale che impedisca la penetrazione dei liquidi, e questo perché il pavimento in calcestruzzo non è impermeabile, ma poroso come tutte le superfici a base cementizia. Per ottenere un pavimento impermeabile si deve ricorrere ai rivestimenti in resina e giunti sigillati con sigillante epossidico che devono essere espressamente descritti nel progetto o capitolato d'appalto poiché ciò comporta un costo.

4.9 La scivolosità

Generalmente le superfici in calcestruzzo non sono scivolose. I locali soggetti a frequenti lavaggi sono invece scivolosi anche per le necessarie pendenze e necessitano di particolari attenzioni ed avvisi alle maestranze del pericolo di scivolosità. Si ricorda che la superficie antiscivolo del manufatto raramente soddisfa i criteri di igienicità e pulizia richiesti per determinate destinazioni d'uso. Si usa prescrivere in progetto o capitolato la necessità di realizzare la superficie antiscivolo con materiali il cui coefficiente di attrito misurato con lo "skidtester" risulti superiore allo 0,40 per elemento scivolante in cuoio e in alternativa in gomma dura standard per superficie bagnata. I valori riportati per i pavimenti in ceramica non possono essere ritenuti validi per i pavimenti industriali in calcestruzzo a meno di particolari accordi contrattuali che richiedono prove e test opportunamente condotti in laboratorio.

4.10 Le efflorescenze

Situazione inscindibile dalle caratteristiche del cemento che solitamente è quello di cui l'impianto di betonaggio dispone. Le efflorescenze si manifestano in presenza di umidità proveniente dall'ambiente o dal supporto sottostante. La situazione è riconducibile alla presenza di alcuni Sali contenuti nel cemento trasportati in superficie dall'umidità. La situazione non pregiudica la durata nel tempo del pavimento e non dipende dalla manualità delle maestranze.

4.11 Il profilo preformato in PVC

Nei giunti, immediatamente dopo il taglio con sega diamantata, viene inserito un profilo preformato in PVC. Il profilo viene considerato "provvisorio" dalla stessa norma UNI 11146 "progettazione, esecuzione e collaudo dei pavimenti di calcestruzzo ad uso industriale", poiché a seguito dei ritiri tipici del calcestruzzo, la sede del profilo tende ad allargarsi non trattenendo più il profilo in PVC al proprio posto.

Pertanto, il profilo può fuoriuscire dalla propria sede per essere sostituito con sigillante elastoplastico in resina, che comporta un costo aggiuntivo.

Si usa prescrivere in progetto e capitolato la sostituzione del profilo in PVC, dopo almeno 40 giorni dalla fine del getto, con un sigillante elastoplastico.

5. MANUALITÀ

Trattandosi di manufatto, la superficie del pavimento in cemento può presentare irregolarità, che non debbono ritenersi difetti, bensì caratteristiche proprie della



lavorazione artigianale. Al fine di evitare interpretazioni errate, queste caratteristiche si definiscono come: a) Gibbosità, b) Segni sulla superficie lasciati dall'attrezzatura durante la fase di finitura, c) Macchie chiare e scure, d) Imbarcamento all'incrocio dei giunti (situazione di c.d. Curling), e) Distacchi del pavimento dagli spiccati in elevazione, f) finitura contro i muri, g) il taglio dei giunti interrotto contro muri ecc.

a) Gibbosità – Sono considerate gibbosità i punti alti e le depressioni generate dall'impiego della frattazzatrice meccanica per eseguire la finitura. Queste gibbosità non devono comunque superare le tolleranze di planarità che siano state espressamente indicate nel contratto o, in mancanza, corrispondenti ai parametri indicati al capitolo 4.1.

b) Segni sulla superficie lasciati dall'attrezzatura – L'impiego della frattazzatrice meccanica (elicottero) sulla superficie fresca del calcestruzzo può lasciare alcuni segni rotativi delle palette, e segni più scuri nelle parti maggiormente indurite. Viene tollerata una presenza di questi segni fino al 10% della superficie complessiva.

c) Macchie chiare e scure – La causa della situazione non risulta pienamente studiata, riconducendola esplicitamente alla eterogenia del calcestruzzo. I pavimenti cosiddetti a spolvero presentano la situazione più visibile. I pavimenti a pastina invece presentano una superficie con finitura a piccoli tratti diversa a seconda del tragitto rotativo della spatolata.

Si usa considerare queste irregolarità non come un difetto, ma come una peculiarità della lavorazione artigianale.

d) Imbarcamento all'incrocio dei giunti (situazione di curling) – Si tratta di una deformazione endogena tipica di tutte le piastre in calcestruzzo e non dipende dalla manualità degli operatori (vedere capitolo 4.4.1). Si può intervenire successivamente per rendere complanari le piastre con il cosiddetto "travetto in resina".

Si usa concordare preventivamente l'intervento del travetto in resina in progetto, in capitolato o nel contratto tra le parti, in subordine alle tolleranze di planarità richieste dall'utilizzatore, poiché comporta un costo.

e) Distacchi del pavimento dagli spiccati in elevazione – Il calcestruzzo è un materiale contenente acqua che in fase di asciugatura provoca un ritiro o riduzione volumetrica maggiormente evidente contro gli spiccati in elevazione.

Il ritiro di un calcestruzzo di ordinario impiego è fuori controllo di chicchessia, coinvolgendo molte variabili, dalla composizione del calcestruzzo, alla situazione climatica dal momento del getto sino alle prime 96 ore.

Si usa concordare preventivamente, in progetto o capitolato, l'intervento di sigillatura per colmare lo spazio del distacco poiché comporta un costo (vedere capitolo 1.6 e 1.7).

La situazione non riduce l'utilizzo del pavimento ne tanto meno la durata in vita.

f) Finitura contro i muri

Si usa, rifinire manualmente la superficie vicina ai muri, pilastri basamenti e caditoie per motivi di sicurezza degli operatori. Quindi queste superfici hanno un



ENCOOPER

Ente Nazionale Costruttori Pavimenti e Rivestimenti

Ente giuridico senza scopo di lucro registrato nr 10 Prefettura Padova

USI E CONSUETUDINI

PAG 11

grado di finitura tipicamente manuale e diverso dalla restante superficie. Queste differenze di finitura non pregiudicano l'utilizzo ne tanto meno la durata in vita del pavimento.

g) Il taglio dei giunti interrotto contro i muri


Si usa interrompere il taglio dei giunti di contrazione a circa 12-15 cm dagli ostacoli verticali causa la protezione anti infortunistica dell'attrezzo ed anche per la forma circolare del disco da taglio. La situazione non pregiudica l'utilizzo e la durata nel tempo del pavimento.

6. MATERIALE

Nella teoria convenzionale del cemento armato si fa riferimento all'ipotesi di *calcestruzzo non reagente a trazione* e pertanto in conformità con tale ipotesi si ritiene accettabile o tollerabile, entro certi limiti, la fessurazione del conglomerato.

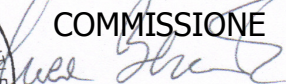
Per ridurre lo stato fessurativo si dovrà impiegare il calcestruzzo a ritiro compensato ed inserire nella composizione altri materiali la cui aggiunta contribuisce ad incrementare il punto di prima fessurazione, ed anche proteggere la superficie da una rapida evaporazione. Questi presidi che comportano un costo devono essere inseriti nel progetto e nella descrizione di capitolato.

IL PRESIDENTE

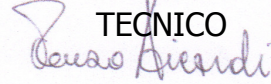

(Guido Bernardi)



IL PRESIDENTE DELLA
COMMISSIONE


(Luca Bernardi)

IL SEGRETARIO
TECNICO


(Renzo Aicardi)

sede:

Via Dolomiti 6 int. 2
35018 SAN MARTINO DI LUPARI (PD)
Fax 049 9461607

Partita IVA 02731370280
www.encoper.org

segreteria:
Via A Ratti 130
20017 RHO (MI)
Fax 02 93500714