

PAVIMENTI

Principi progettuali

C.T.C.S.n.c.
A.&M.Triantafillis
Floors designers



Seconda edizione. Maggio 2015-Rev.00

PAVIMENTI INDUSTRIALI TRADIZIONALI & MASSETTI IN CALCESTRUZZO

PRINCIPI PROGETTUALI

1. PREMESSA

Massetti e pavimenti industriali senza necessità di armatura metallica

Le pavimentazioni industriali in calcestruzzo vengono dimensionate in base ai carichi agenti sulla lastra, tenendo conto delle caratteristiche del **terreno/massicciata di sottofondo** o del **supporto** (pavimento preesistente, solaio), oltre che della resistenza a flessione del conglomerato cementizio. Nel calcolo dello spessore della lastra si ammette che la sezione in calcestruzzo sia tutta reagente e che la pavimentazione non presenti alcuna fessurazione, **In sostanza, le pavimentazioni vengono progettate come strutture non armate.** Nelle strutture in cemento armato (ad es. travi, solai), infatti, il maggior contributo statico viene esplicato dalle armature metalliche dopo la fessurazione del calcestruzzo. Atteso che una fessurazione diffusa rappresenterebbe per una pavimentazione industriale una situazione assolutamente non tollerabile, la lastra in calcestruzzo deve necessariamente essere dimensionata in modo che essa possa resistere alle sollecitazioni - prevalentemente di tipo flessionale - senza fessurarsi, indipendentemente dalla presenza o meno di armature metalliche. Pertanto, la funzione dell'armatura - che in forma di reti elettrosaldate normalmente è presente nei pavimenti - non è (come diffusamente si crede) quella di aumentare la capacità portante della lastra come, ad es., confermato chiaramente dalla PCA-Portland Cement Association nel testo **"Concrete floors on ground"** dove afferma:

"La rete d'armatura non può compensare un'inadeguata preparazione del sottofondo, né aumenta in modo significativo la capacità di carico della pavimentazione.....con un supporto uniforme e taglio di giunti di contrazione ravvicinati, la rete d'armatura non è necessaria..... con la relativa piccola quantità di rete d'armatura normalmente utilizzata nelle lastre di pavimentazione, la capacità di carico risulta aumentata di solo il 3%"

Il compito delle armature metalliche nelle pavimentazioni industriali tradizionali quali centri commerciali, ospedali, logistiche, si limita a contrastare l'apertura delle fessure che si producono per effetto delle contrazioni da ritiro. Questa funzione è vantaggiosamente sostituita dall'impiego di **fibre metalliche** o **fibre sintetiche strutturali** capaci di "armare"

Concrete Technologies Consultants S.r.l.

Uffici: Via Paolo Veronese 5 – 31100 Treviso Tel. & fax 0422/579137-email ctcsnc@usa.net - C.F./P.I. 02369790262
pec – ctc.snc@pec.it - Capitale Sociale i.v. € 15.000,00

la lastra di calcestruzzo **omogeneamente su tutta la sezione**, mentre la rete d'armatura arma solo la sezione nella quale viene posizionata.

La capacità di carico viene pertanto affidata ai requisiti del **supporto** (**massicciata di sottofondo**; pavimento preesistente, solaio; pannelli isolanti); del **calcestruzzo** ed allo **spessore della lastra**.

2. PROGETTAZIONE E SVILUPPO

Progressione delle considerazioni:

- Valutazione degli strati di terreno a diverse profondità (relazione geologico-geotecnica)
- Valutazione della massicciata di sottofondo
- Verifica del modulo di deformazione M_d e/o modulo di reazione K o di Winkler
- Identificazione dell'entità dei carichi e del tipo di traffico
- Determinazione dello spessore della lastra
- Determinazione della classe di resistenza R_{ck} in funzione della classe di esposizione ambientale
- Scelta del tipo e quantità di armatura metallica da inserire nella pavimentazione
- Utilizzo alternativo di fibre metalliche (determinazione del tipo e della quantità/ m^3)
- Integrazione o sostituzione dell'armatura metallica con fibre sintetiche di tipo strutturale (di contrasto alla fessurazione)

A tale scopo l'Organizzazione è tenuta a sottoporre regolarmente al Committente o al Progettista/Direttore Lavori, una **“scheda informativa per la progettazione”** da cui risultino evidenti i requisiti dell'attività, dei carichi e del tasso di lavoro a cui la pavimentazione sarà soggetta.

Concrete Technologies Consultants S.r.l.

Uffici: Via Paolo Veronese 5 – 31100 Treviso Tel. & fax 0422/579137-email ctcsnc@usa.net - C.F./P.I. 02369790262
 pec – ctc.snc@pec.it - Capitale Sociale i.v. € 15.000,00

2.1. SCHEDA INFORMATIVA PER LA PROGETTAZIONE DI PAVIMENTAZIONI

Ditta

Via.....

Città.....

Tel:.....

Fax:.....

e-mail:.....

Sig.....

Tipo di industria: () LOGISTICA () MECCANICA () ALIMENTARE () MAGAZZINO () CHIMICA () ALTRO

Destinazione d'uso dei locali:

Realizzazione su: () massicciata () fondazione () solaio

Caratteristiche della massicciata di sottofondo:

- verifica della planarità
- determinazione della capacità portante
 - **modulo di deformazione Md** ►
 - **modulo di reazione K** ►
 -

Classe di esposizione del cls: () interna asciutta - () interna umida - () esterna senza sali disgelanti
 () esterna con sali disgelanti

Sollecitazioni meccaniche: () dinamiche - () trascinamento - () caduta oggetti

Carichi dinamici: () autogrù () transito autotreni () transito carrelli () macchine con azioni dinamiche

Natura ruote:

- gomma in pressione
- gomma piena
- vulkollan
- poliammide
- metallo

Dimensioni ruote**Peso proprio del carrello** Kg:**Carico max. trasportato** Kg:**Carico assiale per autotreno** Kg:

Frequenza del traffico () bassa () normale () intensa () continua

Carichi uniformi (bancali) kg/mq

Carichi concentrati (scaffalature): carico per piantana, kg/cmq
 distanza piantane, cm

2.2. DETERMINAZIONE DELLA CAPACITA' PORTANTE DELLA FONDAZIONE

Verifica del grado di portanza della massicciata mediante l'applicazione di un carico e la rilevazione del cedimento conseguente

La prova di carico su piastra può essere eseguita secondo due distinte metodologie.

a. MODULO DI DEFORMAZIONE M_d

La prima metodologia si basa sulla determinazione del modulo di deformazione (M_d) effettuata impiegando una piastra circolare rigida del diametro D di 300 mm;

Il carico viene applicato con incrementi di pressione pari a $0,05 \text{ N/mm}^2$. Ad ogni incremento di carico Δp si registra l'incremento di cedimento Δs e la portanza viene definita convenzionalmente modulo di deformazione del sottofondo M_d così calcolabile:

$$M_d = (\Delta p / \Delta s) \times D \quad [\text{N/mm}^2]$$

dove :

Δp = incremento di pressione (carico/ superficie piastra) trasmesso dalla piastra alla superficie caricata (N/mm^2)

Δs = incremento di cedimento della superficie caricata (mm) corrispondente all'incremento di pressione **Δp**

D = diametro della piastra in mm.

Valori tipici di M_d : 80-100 N/mm^2

Per sottofondi di pavimentazioni industriali è opportuno che il modulo di deformazione M_d risulti maggiore di **80 N/mm^2**

b. MODULO DI REAZIONE K o di Winkler

La seconda metodologia consente di determinare la portanza della massicciata intesa come pressione da applicare per produrre un cedimento unitario, nota anche come modulo di reazione K o coefficiente di Winkler.

La determinazione del modulo di reazione del sottofondo si basa sull'impiego di una piastra circolare rigida di diametro 760 mm.

Il modulo di reazione del terreno di fondazione dipende:

- dalla natura del terreno
- dalla granulometria del terreno
- dall'umidità del terreno
- dal grado di costipamento

Il Modulo di reazione K è così calcolabile:

$$K = \Delta p / \Delta s \text{ [N/mm}^3\text{]}$$

dove :

Δp = incremento di pressione applicato alla piastra durante la prova di carico (**0,07 N/mm²**)

Δs = cedimento della piastra di 1,25 mm

Un buon terreno di fondazione deve avere un modulo K che si aggira sui 10-25 Kg/cm³

(0,10- 0,25 N/mm³)

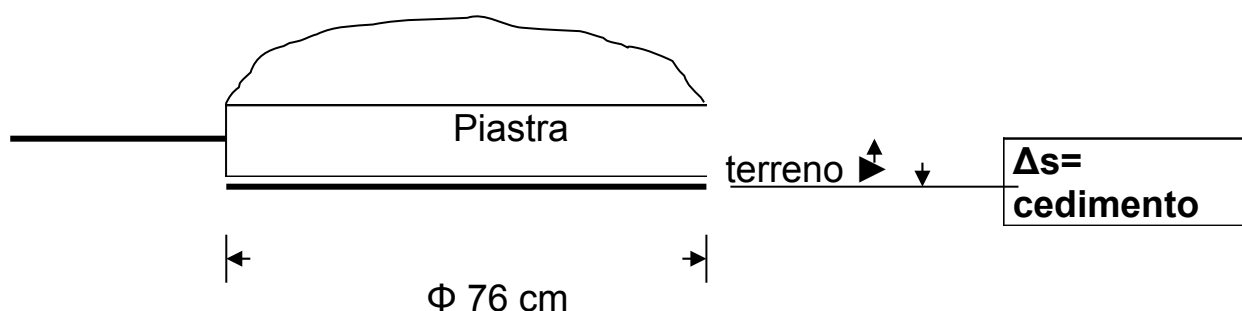
Terreno di fondazione	Modulo di reazione K N/mm ³
Scadente	0,02 – 0,05
Normale	0,08 – 0,12
Molto stabile	0,12– 0,25

Va ricordato che il valore K è importante solo per il calcolo delle tensioni e delle deformazioni istantanee, mentre non ha valore per gli assestamenti.

Lo spessore della lastra in calcestruzzo dovrà essere tanto maggiore quanto minore si presenta la capacità portante del terreno di fondazione.

P (carico)





Metodo di misura del modulo di reazione K introdotto da Westergaard mediante l'utilizzo di una piastra circolare da 76 cm di diametro, fissando la pressione da raggiungere in $0,07 \text{ N/mm}^2$ (700 g/cm^2) e valutando il relativo cedimento Δs di 1,25 mm

Le sole prove di carico su piastra non sono sostitutive dell'indagine geotecnica e da sole non possono escludere eventuali cedimenti dilazionati nel tempo a causa di terreni compressibili e/o di rilevanti variazioni di quota della falda freatica per andamenti climatici o per emungimento.

Tipo di terreno K	K (N/mm^3)
Argilla o limo (umido)	0,03 ÷ 0,06
Argilla o limo (secco)	0,08 ÷ 0,10
Argilla con sabbia	0,08 ÷ 0,10
Sabbia fine o poco costipata	0,015 ÷ 0,03
Sabbia ben costipata	0,05 ÷ 0,10
Sabbia molto ben costipata	0,10 ÷ 0,15
Pietrisco con sabbia	0,10 ÷ 0,15
Pietrisco	0,20 ÷ 0,25
Pietrisco moto ben compattato	0,20 ÷ 0,30

2.3. SOTTOFONDO DI RIPORTO

Il sottofondo di riporto o massicciata di sottofondo, dovrà essere realizzato con materiale granulare, bene assortito, costituito da terreni del gruppo A₁, A₃ e A₂ completamente costipato e chiuso con sabbia e materiale fino frantumato, così da formare una superficie uniforme e piana. Usando un pietrisco bene assortito, e con contenuto ottimale d'umidità, si raggiunge la massima densità di compattazione che a sua volta significa massima capacità portante.

Classificazione

Concrete Technologies Consultants S.r.l.

Uffici: Via Paolo Veronese 5 – 31100 Treviso Tel. & fax 0422/579137-email ctcsnc@usa.net - C.F./P.I. 02369790262
pec – ctc.snc@pec.it - Capitale Sociale i.v. € 15.000,00

GRUPPO	Terreni granulari			Terreni limo -argillosi			
	A ₁	A ₃	A ₂	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇
Tipo di terreno	Ghiaie, brecce e sabbie	Sabbia fine	Ghiaie e sabbie con limo e argilla	LIMI		ARGILLE	
Scadente							
Normale							
Molto stabile							

Il riempimento deve essere realizzato in strati successivi di 25 cm ed ogni strato deve essere compattato con un vibrocompattatore secondo il grado di resistenza che si richiede alla pavimentazione. Si consiglia un vibrocompattatore operante con frequenze comprese tra 25 vibrazioni al secondo per i materiali prevalentemente sabbiosi e 35 vibrazioni al secondo per prevalenza di pietrisco o ghiaia.

Fondazione	Terreno	Compattazione		Sottofondo
Scadente	Argilla	Rulli gommati	8- 12 tonn	25- 75 cm
	Limo	Rulli a punta	8 tonn.	
Normale	Argilla	Rullo liscio	5 tonn.	
	sabbiosa	Rulli a punta	5 tonn.	
Molto stabile	Sabbia di buona granulometrica e drenata	Rulli vibranti	2 tonn.	25 cm
	Ghiaia sabbiosa	Rulli vibranti	2 tonn.	

3. NORMA UNI 11104 (marzo 2004); versione italiana della UNI EN 206-1

	Ambiente	Classe di esposizione		Rapporto a/c max.	Rck min. raccomand.	
		X0	Ambiente secco interno ad edifici con umidità < 45%			
1	Assenza di rischio di attacco o corrosione	X0	Ambiente secco interno ad edifici con umidità < 45%	----	15	
2	Rischio di corrosione indotta da carbonatazione (Pavimenti interni)	XC	XC1	Asciutto	0,60	30 ◀
			XC2	Bagnato, raramente asciutto	0,60	30
			XC3	Umidità moderata	0,55	35 ◀
			XC4	Ciclicamente bagnato ed	0,50	40

Concrete Technologies Consultants S.r.l.

Uffici: Via Paolo Veronese 5 – 31100 Treviso Tel. & fax 0422/579137-email ctcsnc@usa.net - C.F./P.I. 02369790262
 pec – ctc.snc@pec.it - Capitale Sociale i.v. € 15.000,00

				asciutto		
3	Rischio di corrosione indotta da cloruri non provenienti dall'acqua di mare	XD	XD1	Umidità/nebbie saline	0,55	35
			XD2	Bagnato; piscine; cls esposto ad acque industr. con cloruri	0,50	40
			XD3	Ciclicamente asciutto o bagnato con acque salate . Pavimenti di parcheggi interni	0,45	45
4	Rischio di corrosione indotta da cloruri provenienti da acqua di mare	XS	XS1	Nebbie marine in prossimità di coste	0,50	40
			XS2	Permanentemente sommerso	0,45	45
			XS3	Zone esposte alle onde o alla marea	0,45	45
5	<u>Esposizione ai cicli di gelo e disgelo con o senza sali disgelanti</u> (Pavimenti esterni)	XF	XF1	Superfici verticali esposte alla pioggia ed al gelo	0,50	40
			XF2	Superfici verticali esposte alla Pioggia e spruzzi antigelo	0,50 * (+ microaria)	30
			XF3	Superfici orizzontali di cls. esposte alla pioggia e al gelo	0,50 * (+ microaria)	30 ◀
			XF4	<u>Superfici orizzontali di cls. esposte alla pioggia, gelo e sali</u>	0,45 * (+ microaria)	35 ◀
6	Attacco chimico	XA	XA1	Debolmente aggressivo	0,55	35
			XA2	Mediamente aggressivo (cemento resistente ai solfati)	0,50	40
			XA3	Fortemente aggressivo (cemento resistente ai solfati)	0,45	45

– LE INFORMAZIONI DERIVANTI DA PRECEDENTI PROGETTAZIONI SIMILARI

La progettazione risulta essere sempre più dettagliata quando da parte del Committente o del Direttore dei Lavori non sia stato approntato un relativo progetto o specifiche tecniche sufficienti e/o appropriate. La Progettazione comprende tutte le fasi realizzative di una pavimentazione sia cementizia che resinosa e si avvale di tutte le informazioni derivanti da precedenti progettazioni similari

5. SOTTOFONDO.

Valutazione critica del sottofondo allestito dal Committente o dall'Impresa, conseguente a sopralluogo preliminare. In caso di dubbio, **richiesta di verifica della portanza** da effettuarsi mediante prova di carico su piastra. Meglio avvalersi di una perizia geotecnica. Lo strato di sottofondo non dovrebbe mai essere inferiore a 25 cm; spessori maggiori, pari a 50 cm, si rendono necessari in presenza di terreni instabili, costituiti da materiali con matrici limo-argillose. Il materiale di riporto per l'esecuzione della massicciata di sottofondo dovrà essere costituito da terreni granulari classificati nei gruppi preferibilmente A1 e A3; eventualmente A2.

La superficie della massicciata di sottofondo dovrebbe essere intasata da uno strato di sabbia in modo da uniformare la superficie e ridurre il coefficiente di attrito tra la stessa massicciata e la lastra di calcestruzzo

6. STRATO DI SCORRIMENTO

La sua funzione principale è quella di ridurre il coefficiente di attrito tra la lastra in calcestruzzo ed il sottofondo e consentire meglio lo scorrimento e prevenire la perdita di umidità del calcestruzzo fresco per assorbimento o percolazione verso il materiale di sottofondo e favorire i movimenti da ritiro.

E' preferibilmente costituito da una membrana di scorrimento usata per separare le lastre di calcestruzzo dal sottofondo. Si utilizzano generalmente **fogli di polietilene** o un cartonfeltro da min. 0,500 kg/mq. Molte volte la membrana di scorrimento è causa di disturbo nei lavori di pavimentazione e pertanto la si può abolire con la creazione di una rifinitura nel sottofondo mediante una spalmatura di emulsione bituminosa acquosa di sigillo che creerà un piano di lavoro percorribile alle autobetoniere e macchinari di cantiere. Pratica e veloce è pure la stesura di una membrana prefabbricata bituelastomerica dello spessore minimo di mm 4 con armatura interna in "tessuto –non-tessuto" di poliesteri stesa direttamente a secco sul sottofondo con la solaa saldatura dei sormonti mediante fiamma autogena.

7. BARRIERA AL VAPORE.

In caso di ragionevole dubbio di possibile risalita di umidità capillare, inserimento di una barriera al vapore costituita, nella soluzione più economica, da foglio di

Concrete Technologies Consultants S.r.l.

Uffici: Via Paolo Veronese 5 – 31100 Treviso Tel. & fax 0422/579137-email ctcsnc@usa.net - C.F./P.I. 02369790262
pec – ctc.snc@pec.it - Capitale Sociale i.v. € 15.000,00

polietilene da 0,2-0,3 mm, fornito in rotoli e posto in opera con sormonti di almeno 20 cm ed a teli sfalsati.

8. CALCESTRUZZO.

- Verifica delle classi di esposizione (condizioni interne o esterne)
- Scelta delle classi di resistenza del cls in funzione del rapporto acqua/cemento raccomandato dalle Normative (UNI EN 206-1 e UNI 11104)
- Scelta della classe di consistenza del cls
- Scelta della classe di resistenza del cemento da impiegare
- Scelta degli additivi in funzione della stagione
- Definizione dello spessore della lastra di cls.

9. METODOLOGIA ESECUTIVA (STESURA)

- Manuale mediante staggia; finitura superficiale con frattazzatrice meccanica
- Meccanica mediante “laser screed”; finitura superficiale con frattazzatrice meccanica

10. CORAZZATURA

- Scelta del tipo di spolvero indurente (quarzo/ quarzo-corindone)
- Scelta del dosaggio da applicare
- Applicazione di corazzatura a pastina (spessore plurimillimetrico)

11. TRATTAMENTO IN RESINA

1. Applicazione di resine di diverse tipologie a rivestimento della corazzatura cementizia o direttamente su superficie frattazzata fine, senza indurente.
2. Impregnazione a saturazione con resine disperdibili in acqua, eventualmente colorate con ossidi

12. SPESSORI DELLA LASTRA E ARMATURA

Premessa

Le pavimentazioni industriali sono concepite come **non armate** in quanto la sollecitazione di trazione sulle due facce inferiore e superiore della lastra deve essere minore della sollecitazione ammissibile derivante dal valore R_{ck} prefissato in sede di progettazione

E' bene precisare che la lastra in calcestruzzo ha quasi unicamente il compito di distribuire sullo strato di terreno sottostante i carichi concentrati per cui è inutile l'applicazione di un'armatura metallica entro la piastra. Tuttavia nel manufatto hanno origine altre sollecitazioni dovute al ritiro, alle variazioni di temperatura e all'assorbimento dell'umidità. Per il controllo dei movimenti indotti da fenomeni termo-igrometrici è sufficiente l'inserimento di una sola armatura leggera in rete elettrosaldata (Pavimentazione senza armatura strutturale), come pure l'utilizzo di fibre sintetiche strutturali o di fibre d'acciaio

13. Criteri di scelta delle pavimentazioni rigide

Innanzitutto è presumibile che lo spessore delle piastre in calcestruzzo dipenda dal tipo di sottofondo e dalla quantità e qualità del traffico. Per avere un'idea dell'entità delle grandezze in gioco vengono qui di seguito esposti alcuni criteri di scelta della tipologia di traffico:

- **traffico da leggero a moderato:** traffico su ruote di carrelli leggeri o medio- leggeri per un'incidenza di $5.000 - 10.000 \text{ N/m}^2$
- **traffico da moderato a pesante:** transito di autocarri, con assi da 6 t ovvero $10.000 - 20.000 \text{ N/ m}^2$
- **traffico da pesante a molto pesante:** transito di autobetoniere, carrelli ferroviari e mezzi in genere molto pesanti con valori di $40.000 - 50.000 \text{ N/ m}^2$

Oltre al carico agente è importante il tipo di sottofondo esistente sotto la piastra:

- b. sottofondi buoni /stabili
- c. sottofondi medi
- d. sottofondi scadenti

14. Guida alla scelta degli spessori della piastra in relazione a traffico e terreno di posa

Lo studio C.T.C.S.n.c. sarà lieto di formulare/proporre la corretta scelta:

- dello spessore raccomandato della lastra di pavimentazione
- della classe di resistenza Rck minima del calcestruzzo
- della tipologia ed entità di armatura necessaria a prevenire fessurazioni

il tutto in funzione del tipo di traffico

- residenziale
- leggero
- moderato
- pesante
- molto pesante

15. I GIUNTI

- Giunti di isolamento

“Isolando” la pavimentazione da elementi fissi e/o singoli (muri, pilastri, travi di fondazione, pozzetti ecc.), servono ad evitare l’innesco di fessure dovute alla impedita deformabilità della pavimentazione in prossimità di tali elementi. Estesi a tutto lo spessore della pavimentazione, sono realizzati ponendo, prima del getto, una striscia continua di materiale deformabile lungo tutto lo sviluppo dell’elemento da isolare. Nel caso di elementi singoli (pilastri) la forma geometrica preferibile è quella circolare o comunque poligonale senza spigoli accentuati.

- Giunti di costruzione (longitudinali)

Giunti metallici ad alta resistenza con alloggiamento incorporato per inserimento dei barrotti di trasferimento dei carichi. Deve essere fatto in modo che al passaggio dei carichi non si abbiano cedimenti differenziati fra lastre contigue

- Giunti di dilatazione

Concrete Technologies Consultants S.r.l.

Uffici: Via Paolo Veronese 5 – 31100 Treviso Tel. & fax 0422/579137-email ctcsnc@usa.net - C.F./P.I. 02369790262
pec – ctc.snc@pec.it - Capitale Sociale i.v. € 15.000,00

I giunti di dilatazione consentono gli allungamenti delle lastre indotti dalle variazioni termiche; ad essi è attribuito il compito di assorbire, nelle pavimentazioni di grande estensione e soggette sbalzi termici rilevanti, le variazioni dimensionali indotte dalle escursioni termiche giornaliere e stagionali evitando la coazione con elementi verticali quali pilastri e muri perimetrali. Al fine di limitare il numero di discontinuità prodotte nella pavimentazione sarà opportuno far coincidere il giunto di dilatazione con un giunto di costruzione. Indicativamente si disporrà un giunto di dilatazione ogni 40-50 m ed eventualmente in coincidenza con i giunti strutturali dell'edificio.

L'ampiezza del giunto dipende dall'entità degli scorrimenti che si debbono garantire; il progettista potrà fare riferimento a semplici formule empiriche per prescrivere l'ampiezza massima che deve avere il giunto. Una di tale formule è:

$$E = c \times L \times \Delta T$$

dove: E è l'ampiezza del giunto (mm); ΔT la variazione termica di progetto; L è la lunghezza della pavimentazione tra due giunti di dilatazione (mm); c il coefficiente di dilatazione termica lineare del calcestruzzo (si può assumere pari a $1,2 \times 10^{-5}$, ma è variabile col tipo di aggregato). Semplificando: l'ampiezza dei giunti di dilatazione potrà essere di 10 ± 1 mm.

Nei pavimenti di locali industriali, ospedalieri e similari, il ritiro igrometrico, variabile in funzione dello spessore della lastra e dei requisiti della miscela di calcestruzzo (ca 400-500 $\mu\text{m}/\text{m}$ entro 6-12 mesi) è sempre maggiore dell'espansione dovuta all'escursione termica; pertanto i giunti di dilatazione non

vengono ritenuti necessari e non vengono quindi eseguiti (vedi Codice di Buona Pratica CONPAVIPER) e quindi si fanno coincidere con quelli di isolamento.

I giunti di dilatazione oggi non sono praticamente più eseguiti nemmeno nelle pavimentazioni autostradali. Infatti il ritiro che accorcia le lastre fa sì che anche per notevoli aumenti di temperatura, lo stato di compressione che si forma sia per l'attrito sottostante, sia per l'eventuale contrasto terminale fra bordo e bordo della piastra, ben difficilmente dia luogo a pericolo di instabilità per la lastra che non è libera ma poggiante su suolo elastico

- Giunti di contrazione.

vengono dimensionati in funzione dello spessore del pavimento in conformità alla “**regola svedese**”:

$$18 \times h + 100 \text{ (tutto in cm)}$$

la profondità dei tagli dei giunti è di circa $\frac{1}{4}$ dello spessore della lastra (valore minimo 2,5 mm).

Sigillatura dei giunti.

- mediante profilati rigidi o semirigidi (temporanei).
- mediante resine elastomeriche con una profondità di riempimento di circa 3 mm. sotto il piano del pavimento.

16. STAGIONATURA

Protezione obbligatoria della superficie della pavimentazione, per prevenire fessure da ritiro plastico, microfessure a ragnatela, fessure e fratture da ritiro igrometrico.

La stagionatura può essere eseguita con:

1. Protezione costante con **copertura con teli di polietilene**, per **almeno** 8/10 giorni dalla posa per spessori da 20 cm ca; per un periodo di 15-20 gg per spessori sottili di 10 ± 2 cm
2. Spruzzatura a fresco di formulato antievaporante (curing compound) preferibilmente di tipo inorganico (silicati) permanente per ridurre l'essiccazione della lastra ed il conseguente ritiro igrometrico
3. Formulati filmanti a base di cere o resine capaci di ridurre drasticamente l'evaporazione dell'acqua d'impasto in accordo con la norma ASTM C 309 e UNI 8656-1984

C.T.C.S.n.c.
A.&M.Triantafillis

Concrete Technologies Consultants S.r.l.

Uffici: Via Paolo Veronese 5 - 31100 Treviso Tel. & fax 0422/579137 - email ctcsnc@usa.net - C.F./P.I. 02369790262
pec - ctc.snc@pec.it - Capitale Sociale i.v. € 15.000,00



Handwritten signature in blue ink.