



**Nuove opportunità di sviluppo
infrastrutturale, ambientale ed economico:
materiali per la mobilità lenta
e per la gestione delle acque meteoriche**



Politecnico di Bari



Evento realizzato con il
contributo incondizionato di:



Con il patrocinio di:



PROVE SUI MATERIALI: CONTROLLI DI ACCETTAZIONE



Francesco Porco

Dipartimento Dicatech - Politecnico di Bari

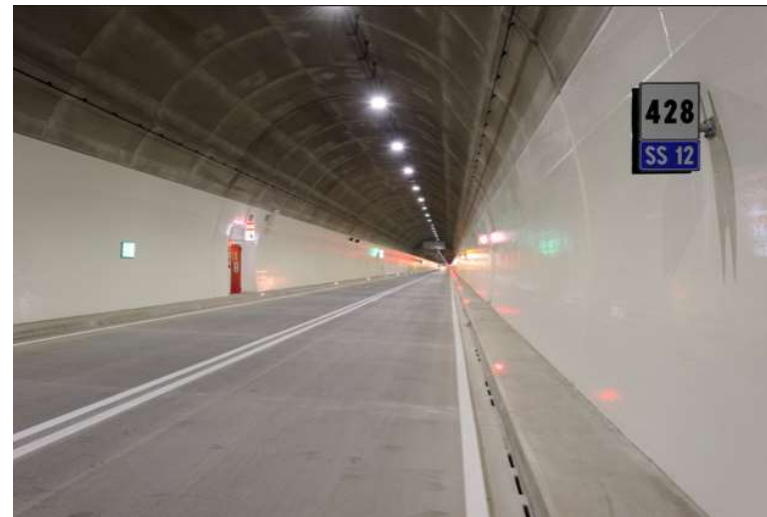
francesco.porco@poliba.it

Sommario

- Introduzione
- Pavimentazioni in calcestruzzo
- Indagini preliminari
- Progettazione e verifica
- Verifiche e controlli sui materiali
- Controlli su pavimentazione finita

Pavimentazioni stradali: classificazione

TIPO	materiali
FLESSIBILE	SOLO conglomerato bituminoso
SEMIRIGIDA	Misto cementato + conglomerato bituminoso
RIGIDA	Lastra di calcestruzzo + manto di usura



Pavimentazioni in calcestruzzo per piste ciclabili

Indagini preliminari? Progettazione strutturale?
Controlli sui materiali?.....



.....Realizzate sulla base voci di “capitolato” ed affidate ad imprese specializzate.....

Documentazione tecnica di riferimento

CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

COMMISSIONE DI STUDIO PER LA PREDISPOSIZIONE E L'ANALISI
DI NORME TECNICHE RELATIVE ALLE COSTRUZIONI

Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo delle Pavimentazioni di Calcestruzzo

CNR-DT 211/2014

ROMA – CNR 16 ottobre 2014

1 PREMESSA

La progettazione delle pavimentazioni in calcestruzzo è di grande importanza ed attualità, malgrado tale settore sia sempre stato considerato non di competenza ingegneristica. Ciò è palesemente in contrasto con i numerosi aspetti tecnici coinvolti, a partire dalle caratteristiche del supporto, per continuare con la tecnologia del calcestruzzo, per finire con lo strato di finitura superficiale.

Le pavimentazioni in calcestruzzo sono molto utilizzate in aree industriali, sia interne (ad esempio magazzini o aree di lavorazione industriale in genere) che esterne (aree di stoccaggio o di movimentazione merci), ma anche per la realizzazione di vie di transito quali piste aeroportuali e, soprattutto all'estero, vie stradali per il traffico su ruota.

Documentazione tecnica di riferimento

1 PREMESSA

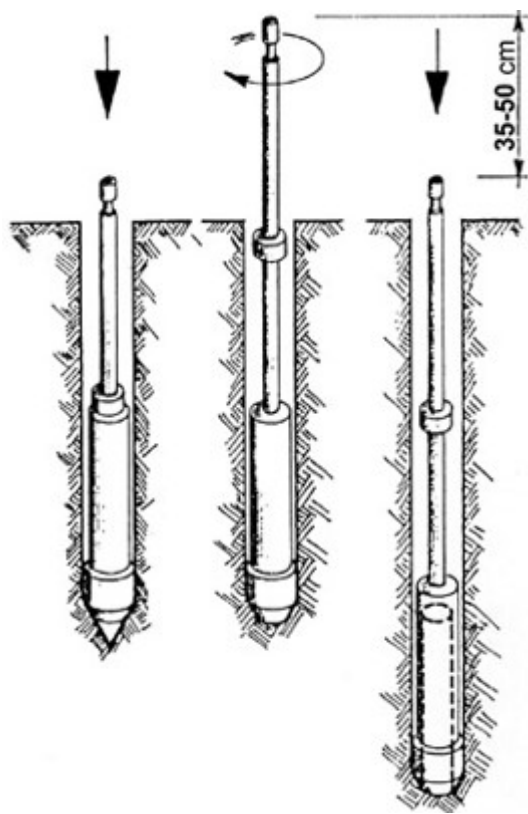
.....

Una pavimentazione può essere realizzata adottando differenti tecnologie costruttive, quali ad esempio:

1. pavimentazione in calcestruzzo non armato;
2. pavimentazione in calcestruzzo armato;
3. pavimentazione in calcestruzzo fibrorinforzato (FRC) con armatura convenzionale;
4. pavimentazione in FRC senza armatura convenzionale.

Allo stato attuale, la scelta dell'armatura e dello spessore delle pavimentazioni viene spesso affidata all'“esperienza del costruttore”, senza disporre di un progetto strutturale vero e proprio. L'esecuzione di pavimentazioni di calcestruzzo all'interno di edifici industriali, ad esempio, viene spesso commissionata a ditte, anche specializzate, che spesso non conoscono le condizioni future di utilizzo di tali manufatti e neppure le condizioni che influenzeranno profondamente la realizzazione, a partire dalla consistenza e dalla rigidità del terreno sottostante. Ne consegue che le pavimentazioni di calcestruzzo sono spesso realizzate unicamente sulla base di voci di capitolato, senza alcuna progettazione preliminare. Il risultato della scarsa attenzione progettuale ed esecutiva rende le pavimentazioni strutture spesso caratterizzate da numerosi difetti di esecuzione e da ampie fessurazioni che possono causare contenziosi che coinvolgono il Committente e l'Impresa Appaltatrice.

Indagini preliminari sul terreno



Pre-qualifica del calcestruzzo

Tale studio dovrà comprovare la conformità del conglomerato cementizio e dei singoli materiali componenti. In particolare, nella relazione di qualificazione dovrà essere fatto esplicito riferimento a:

- Tipo, provenienza e caratteristiche dei componenti;
- Studio granulometrico;
- Tipo, classe e dosaggio di cemento e dosaggi minimi ammessi;
- Rapporto acqua/cemento;
- Classe di esposizione ambientale a cui è destinata la miscela;
- Tipo e dosaggio degli eventuali additivi e aggiunte;
- Resistenza caratteristica a compressione R_{ck} ;
- Resistenza residua media a trazione per flessione, ove previsto dal Progettista;
- Classe di consistenza;
- Resistenza ai cicli gelo disgelo, se necessario, in funzione della classe di esposizione ambientale.



Controlli sul calcestruzzo

Controlli sul calcestruzzo indurito



Controlli sulla pavimentazione finita

I controlli sulla pavimentazione finita riguardano la verifica dell'effettivo soddisfacimento dei requisiti di progetto della pavimentazione con riferimento al normale esercizio, alla sicurezza e alla durabilità. Tale verifica comporta una serie di rilievi sulla regolarità geometrica della superficie, i dettagli costruttivi, la qualità dei materiali e la risposta alle sollecitazioni.

Regolarità geometrica e finitura della superficie

-Planarità

-Pendenza

-Resistenza allo scivolamento

-Spessore



La norma UNI EN 13877-2 classifica le tolleranze dello spessore delle pavimentazioni come riportato in Tab.10.1.

Tabella 10.1. Tolleranze per lo spessore delle pavimentazioni.

Categoria di tolleranza	Riduzione massima dello spessore nominale della pavimentazione per ogni singolo prelievo (mm)
T1	< 25
T2	< 20
T3	< 15
T4	< 10
T5	< 5

N.B. La media aritmetica delle misurazioni non dovrà essere inferiore allo spessore di progetto e non superiore a 10 mm dello stesso.

Controlli sulla pavimentazione finita

Qualità dello strato superficiale

-Resistenza all'usura

I requisiti di resistenza all'usura da verificare sull'opera finita sono di difficile definizione, data la forte dipendenza dal tipo di materiale, dal calcestruzzo e dalle modalità di posa e dalle condizioni generali e ambientali di realizzazione e stagionatura. Nel caso che contrattualmente sia prevista una verifica in opera è opportuno stabilire preventivamente il metodo di prova e le modalità di valutazione. Per le prove sui singoli materiali possono essere utilizzati in laboratorio il metodo Bohme (UNI EN 13813) e la prova BCA (EN 13892-1 e EN 13892-4).

-Adesione tra gli strati

La resistenza a trazione dell'interfaccia tra gli strati può esser valutata in opera mediante la prova di strappo su di una porzione della pavimentazione delimitata da un intaglio (UNI EN 13892-8). Un'alternativa è rappresentata dalla prova di trazione diretta eseguita in laboratorio su una carota che comprende gli strati oggetto della prova di adesione (UNI EN 13863-2).

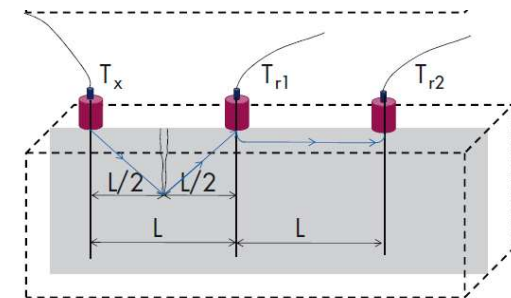
Controlli sulla pavimentazione finita

Qualità del calcestruzzo in opera

-Prove distruttive



-Prove NDT



Conclusioni

- Ruolo degli attori nella progettazione e realizzazione delle pavimentazioni in calcestruzzo (Progettista, Direttore dei Lavori, Produttore del cls, Appaltatore)
- Necessita di indagini preliminari e di un livello di progettazione adeguato
- Controllo e verifica dei materiali in opera
- Piano di uso e manutenzione

