



## CONSIGLIO DIRETTIVO

### PRESIDENTE

Marco MENEGOTTO

### VICE-PRESIDENTI

Giuseppe SCHLITZER

Sergio TREMI PROIETTI

### CONSIGLIERE SEGRETARIO

Franco ANGOTTI

### CONSIGLIERE TESORIERE

Luigi EVANGELISTA

### CONSIGLIERI

Giovanni ANGOTTI

Achille DEVITOFRANCESCHI

Giuseppe MANCINI

Antonio MIGLIACCI

Camillo NUTI

Mario Paolo PETRANGELI

Cesare PREVEDINI

Michele VALENTE

Giancarlo ZANUTTINI

### PRESIDENTE USCENTE

Luca SANPAOLES

## Pavimentazioni in calcestruzzo in galleria sinonimo di sicurezza e sostenibilità



Paola di Mascio



Laura Moretti

**Prof. Paola di Mascio, Dipartimento di Ingegneria Civile Edile e Ambientale - Sapienza Università di Roma**  
**Prof. Laura Moretti, Dipartimento di Ingegneria Civile Edile e Ambientale - Sapienza Università di Roma**

### I vantaggi

Le pavimentazioni stradali in calcestruzzo sono una tecnologia ampiamente sperimentata e utilizzata all'estero, ma non ancora diffusa in Italia. Altri Paesi europei e del Nord America hanno invece maturato esperienze decennali e tuttora svolgono ricerche volte al raggiungimento di nuovi, stimolanti obiettivi quali la sicurezza stradale e la mitigazione dell'impatto ambientale. In effetti, l'impiego del calcestruzzo offre una valida alternativa tecnica alle soluzioni comunemente adottate, in conglomerato bituminoso, in virtù delle caratteristiche di elevata durabilità e ridotta manutenzione tipiche delle sovrastrutture in conglomerato cementizio. In galleria, questo tipo di pavimentazione offre inoltre altri vantaggi e benefici che contribuiscono a migliorare la gestione della sicurezza dell'infrastruttura:

- Il colore chiaro delle pavimentazioni in calcestruzzo garantisce una migliore visibilità agli utenti della strada e, a parità di luminosità percepita dall'utente, permette una riduzione della potenza elettrica installata per alimentare l'impianto di illuminazione. Diminuiscono così i consumi di energia elettrica (costi di installazione e gestione dell'impianto fino al 30%) e l'impatto ambientale dell'infrastruttura, pur nella garanzia della sicurezza di marcia richiesta dalle normative;

- La ridotta manutenzione richiesta consente di ridurre la frequenza di installazione dei cantieri stradali necessari per l'effettuazione di tali attività e pertanto si riduce la probabilità di incidenti legati alle perturbazioni dell'ordinario esercizio stradale;

- In caso di incendio, che costituisce un evento molto temibile negli ambienti confinati come le gallerie, il calcestruzzo presenta importanti vantaggi poiché è un materiale incombustibile e non emette né fumi né sostanze tossiche.

### Lo studio comparativo sui costi

Il DICEA - Dipartimento di Ingegneria Civile Edile Architettura della Sapienza Università di Roma - ha realizzato uno studio sulla comparazione tecnica ed economica di pavimentazioni cementizie e bituminose in gallerie stradali su strade extraurbane secondarie ordinarie.

Scopo della ricerca è stato quello di fornire uno strumento operativo ai decisori per orientare la scelta della soluzione più vantaggiosa.

Il carattere innovativo dello studio risiede sia nell'approccio, basato sull'intero ciclo di vita, sia nel fatto che sono stati valutati, insieme ai costi della pavimentazione (costruzione e manutenzione), anche quelli connessi all'illuminazione a LED (installazione, esercizio e manutenzione).

L'approccio basato sul ciclo di vita dell'opera è di particolare attualità in quanto introdotto dal nuovo codice dei contratti pubblici quale criterio per la valutazione delle offerte.

Sono stati esaminati tre livelli di traffico per due valori di vita utile (20 e 30 anni) e per cinque lunghezze di galleria, variabili da 750 m a 2000 m.

Per ognuna delle combinazioni di progetto esaminate è stata condotta una valutazione economica delle due soluzioni di pavimentazione, in calcestruzzo a lastre non armate con barre di partecipazioni ai giunti e in conglomerato bituminoso, allo scopo di evidenziare e limitare i campi di opportunità di investimento.

In generale dallo studio è emerso che il colore chiaro della pavimentazione consente un risparmio considerevole sull'illuminazione che, unito alla maggiore durabilità del materiale, consente un importante vantaggio economico.

Tale vantaggio economico oscilla tra il 25 e il 34% a seconda della lunghezza della galleria e della vita utile di progetto (20 o 30 anni).

Ad esempio per una galleria di 2000 m di lunghezza, considerando una vita utile di 30 anni, si ha un costo complessivo attualizzato di 5,7 milioni di euro nel caso di pavimentazione in calcestruzzo e di 7,4 milioni di euro nel caso di pavimentazione in conglomerato bituminoso. Il vantaggio economico è, quindi, quantificato in circa 1,7 milioni di euro.

Nelle gallerie di lunghezza inferiore a 1000 m, il costo di primo impianto della galleria, pari al costo di costruzione della pavimentazione e dell'impianto dell'illuminazione a LED, risulta inferiore per le pavimentazioni in calcestruzzo. Infatti grazie alle caratteristiche di minore assorbimento della luce di queste ultime, l'impianto di illuminazione esaminato risulta di costo sensibilmente inferiore rispetto a quello installato nelle gallerie con pavimentazione in conglomerato bituminoso. Aumentando la lunghezza della galleria, la convenienza economica della pavimentazione in calcestruzzo diminuisce per quanto riguarda il costo di primo impianto. Nonostante ciò il costo complessivo attualizzato a metro quadro risulta inferiore a quello delle pavimentazioni in conglomerato bituminoso qualunque sia il periodo di analisi (Figure 1 e 2), seppure con una differenza che va diminuendo all'aumentare della lunghezza della galleria.

Negli esempi studiati è stato infine osservato che l'entità del traffico non ha molta influenza sul costo attualizzato complessivo della pavimentazione e dell'illuminazione, soprattutto per quanto riguarda la pavimentazione in calcestruzzo. Ciò è dovuto alla ridotta manutenzione durante la vita utile della sovrastruttura.

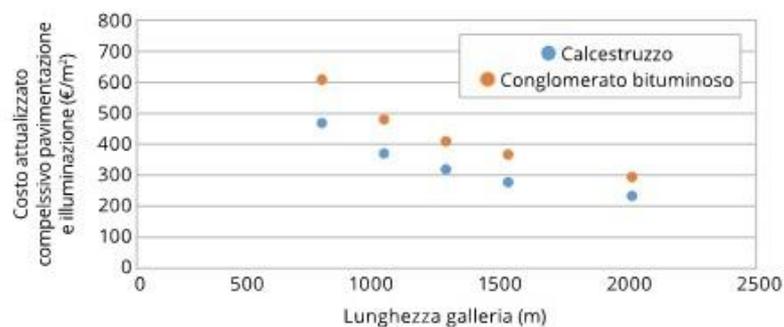


Figura 1 - Costo attualizzato complessivo pavimentazione e illuminazione - vita utile 20 anni

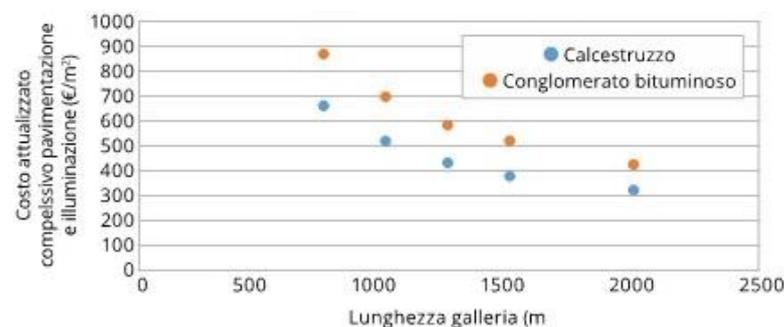


Figura 2 - Costo attualizzato complessivo pavimentazione e illuminazione - vita utile 30 anni

In tabella 1 è riportato, infine, l'anno in cui il costo attualizzato della pavimentazione in calcestruzzo, comprensivo dei costi di costruzione e manutenzione della pavimentazione e dell'impianto di illuminazione, diventa inferiore all'equivalente con pavimentazione in conglomerato bituminoso (break-even point). Il vantaggio economico inizia a manifestarsi, per gallerie di lunghezza pari o superiore a 1250 m, dopo circa 2-6 anni.

Tabella 1 – Break-even point

L(m)	750	1000	1250	1500	2000
<i>Vita utile</i>					
20 anni	32%	31%	30%	28%	25%
30 anni	34%	35%	34%	33%	30%

\* \* \*

### ELEZIONI PER IL RINNOVO DEL CONSIGLIO DIRETTIVO aicap

Il Consiglio Direttivo in carica si avvia al termine del proprio mandato e sono iniziate le procedure che porteranno alla elezione del Consiglio Direttivo 2107-2021.

I Soci hanno ricevuto la richiesta di conferma della loro categoria di appartenenza ed entro maggio sarà loro inviato il materiale per le votazioni.

Dovranno essere eletti 14 Consiglieri, poichè il Presidente uscente, a norma di Statuto, fa parte di diritto del nuovo Consiglio Direttivo.

Si ricorda che, a norma di Statuto, tutti i Soci hanno diritto al voto, ad esclusione dei Soci studenti.

**Per esercitare il diritto di voto è necessario essere in regola con il pagamento della quota associativa.**

Perchè il voto sia valido e' possibile mettersi in regola prima della votazione.

Si riportano gli **importi delle quote associative**:

Socio individuale € 100,00 (diritto ad un voto)

Socio collettivo € 500,00 (diritto a due voti)

Socio Sostenitore non meno di € 2.000,00 (diritto a cinque voti)

Le norme che regolano le elezioni del Consiglio Direttivo sono contenute nello [Statuto \(artt.11-13\)](#)

\* \* \*

### NUOVE PUBBLICAZIONI

Sono stati recentemente pubblicati dall'aicap i seguenti volumi:

**Quaderno aicap n.1 "Telai in c.a in zona sismica. Progettazione per duttilità e per resistenza, con riferimento alle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni".**

Il prezzo di copertina del volume è di € 15,00.

Per leggere la Prefazione del Prof. Franco Angotti (Presidente della Commissione aicap Strutture e Coordinatore del Gruppo di redazione ), nonché l'indice del Quaderno e un'anteprima del volume, [clicca qui](#).

Il lavoro è stato curato dal Prof. Maurizio Orlando.

**Raccomandazioni aicap "Realizzazione e gestione del calcestruzzo strutturale presollecitato con armatura post-tesa".**

L'edizione 2016 delle Raccomandazioni si compone di due parti: Parte Prima (già pubblicata nel 2015) "Installazione dei componenti di sistemi di post-tensione. Qualifica delle organizzazioni specialistiche e del loro personale"; Parte Seconda "Regole operative di progettazione ed esecuzione".

Il prezzo di copertina del volume è di € 20,00.

La pubblicazione è stata stampata con il contributo di Dywit e Tensacciai.

Per consultare la Prefazione dell'Ing. Cesare Prevedini (Coordinatore del Gruppo di lavoro), l'indice e un'anteprima del volume, [clicca qui](#).

**Entrambe le pubblicazioni sono state distribuite ai partecipanti agli Italian Concrete Days ed inviate in omaggio ai nuovi Soci ed ai Soci in regola con la quota associativa 2016.**

### PROSSIME INIZIATIVE EDITORIALI

E' in fase di stampa e sarà presto disponibile il **Quaderno aicap n. 2 "Progetto di un edificio in c.a. con e senza isolamento sismico alla base"**, curato dal Prof. Camillo NUTI.

Il prezzo di copertina del volume è di € 15,00.

Per leggere la **Prefazione** del Prof. Franco Angotti, Presidente della Commissione Strutture, [clicca qui](#).

Per leggere l'**Indice** del volume, [clicca qui](#).

Sta per essere dato alle stampe anche il **Quaderno n.3 "Progettazione di ponti e viadotti con isolamento sismico"**

**Entrambi i volumi saranno spediti in omaggio ai Soci aicap in regola con la quota 2017 ed ai nuovi Soci.**

## NOTIZIE *fib*

### Symposium *fib* "High-Tech concrete: Where technology and engineering meet!"

Il prossimo Simposio *fib* dal titolo "High-tech concrete: Where technology and Engineering meet" si svolgerà a Maastricht dal 12 al 14 giugno 2017.

[Per saperne di più.](#)



### ESSERE SOCI *aicap*

L'iscrizione all'*aicap* è annuale e non comporta alcun obbligo, se non il pagamento della quota, per l'anno in corso e ciascun Socio può dimettersi in qualsiasi momento con lettera raccomandata ([art. 9 dello Statuto](#)).

- I **Soci** hanno diritto ad uno sconto del 50% su tutte le pubblicazioni *aicap* pregresse. Inoltre, per l'anno 2017, i Soci riceveranno in omaggio tutte le pubblicazioni che saranno edite nell'arco dello stesso anno, se in regola con le quote associative.

- Il **nuovo Socio**, al momento della iscrizione, riceve una o più pubblicazioni in omaggio. Una volta iscritto, il nuovo Socio avrà diritto a quanto sopra indicato per i Soci.

Per l'anno 2017 è previsto l'invio del volume "Calcestruzzi autocompatanti. Proprietà e problematiche", della Raccomandazioni *aicap* "Realizzazione e gestione del calcestruzzo strutturale presollecitato con armatura post-tesa", Parte Prima e Seconda, e delle seguenti altre pubblicazioni fino ad esaurimento: **Bollettino *fib* n.29** - Ponti in calcestruzzo prefabbricato (**Traduzione italiana**); ***fib* Bollettino n. 34** – Codice Modello per il Progetto della Vita di Servizio (**Traduzione italiana**); "Capire la Cementificazione. Non sempre il cemento è brutto e cattivo" di Mario Collepari.

Il Socio potrà inoltre richiedere ID e Password per accedere al file del **Bollettino *fib* n. 31** – Post-tensione negli edifici (**Traduzione italiana**)

- I **Soci** hanno quote di partecipazione agevolate alle Giornate *aicap* e usufruiscono di sconti sulle quote di partecipazione a Corsi, Seminari, Convegni, Workshop organizzati da *aicap*.

- I **Soci** possono avere partecipazione diretta a Gruppi di Lavoro *aicap* finalizzati alla redazione di nuove pubblicazioni o alla stesura di Raccomandazioni, Linee Guida, ecc.

- I **Soci** possono partecipare alla governance dell'Associazione indirizzando con le loro proposte l'attività di *aicap* in accordo con le finalità definite [dall'art. 2 dello Statuto](#), contribuendo così alla definizione dell'agenda dell'Associazione e possono candidarsi al Consiglio Direttivo nelle elezioni a cadenza quadriennale.

### Pensando ai professionisti di domani...

Lo Statuto *aicap* prevede la figura del Socio Studente, che potrà essere, una volta inserito nel mondo professionale, Socio a tutti gli effetti.

Il Socio Studente versa una quota di iscrizione annua ridotta ed ha diritto a quote ridotte anche per l'acquisto delle pubblicazioni *aicap*. All'atto dell'iscrizione, riceve alcune pubblicazioni in omaggio come indicato sul sito [www.associazioneaicap.it](http://www.associazioneaicap.it) - link Soci – pagina Socio Studente.

### QUOTE SOCIALI ANNO 2017

Le quote sociali per l'anno 2017 non hanno subito variazioni rispetto all'anno 2016 ed ammontano quindi a:

- Socio Individuale: € 100
- Socio Collettivo: € 500
- Socio Sostenitore: € 2000 +
- Socio Studente: € 30

## REDAZIONE

Roberta MASIELLO  
Elisa RAIMONDI

## CONTATTI

Via Piemonte 32 - 00187 ROMA  
Tel. 06 42 74 04 48

[segreteria@associazioneaicap.it](mailto:segreteria@associazioneaicap.it)  
[info@associazioneaicap.it](mailto:info@associazioneaicap.it)  
[presidenza@associazioneaicap.it](mailto:presidenza@associazioneaicap.it)

[www.associazioneaicap.it](http://www.associazioneaicap.it)

**PER DIVENTARE SOCI > Homepage [www.associazioneaicap.it](http://www.associazioneaicap.it)**

*Foto di copertina: MANHATTAM - 9<sup>th</sup> AVENUE DEVELOPMENT - Costruzione di una piattaforma in c.a.p. - Opera vincitrice del Premio aicap 2016 nella categoria Opere Infrastrutturali.*

Se non vuoi più ricevere la newsletter aicap [clicca qui](#)  
oppure scrivi a [segreteria@associa](mailto:segreteria@associa)