

ENTE NAZIONALE  
**CONPAVIPER**

**#NoiSiamoConpaviper**

**CODICE DI BUONA PRATICA  
CONPAVIPER  
PER LA REALIZZAZIONE DI  
PAVIMENTAZIONI CONTINUE DRENANTI  
IN CALCESTRUZZO**

REV. 01/2023





Associazione Italiana Sottofondi, Massetti e Pavimentazioni e Rivestimenti Continui

**CODICE DI BUONA PRATICA  
CONPAVIPER  
PER LA REALIZZAZIONE DI  
PAVIMENTAZIONI CONTINUE DRENANTI  
IN CALCESTRUZZO**

REV. 01/2023

*Le informazioni contenute in questo documento sono state messe a punto sulla base delle migliori esperienze fatte sul campo da chi ha contribuito alla sua redazione e delle normative vigenti e rappresentano un supporto teorico e generale. Si sottolinea questo carattere "generale" del documento per evidenziare come l'impossibilità di poter considerare in modo esaustivo le reali condizioni di applicazione e le caratteristiche di ogni singolo prodotto presente sul mercato richieda una lettura critica di quanto scritto e, comunque, l'intervento sul campo di esperti in materia. CONPAVIPER - e gli autori del documento - declina quindi ogni responsabilità, diretta, indiretta o implicita, su quanto possa accadere nella realtà comune applicando quanto qui riportato.*

Il presente documento è stato messo a punto dal GdL "Pavimentazioni continue drenanti in calcestruzzo" CONPAVIPER, verificato dal "Comitato Pavimenti in Calcestruzzo" CONPAVIPER  
Il documento è stato pubblicato nel mese di Ottobre 2023  
Tutti i diritti sono riservati.

**La pubblicazione, anche parziale, su carta o su web, richiede la specifica autorizzazione del CONPAVIPER.**

# 1. Presentazione

*“Il codice di buona pratica che presentiamo è il risultato dell’esperienza maturata da professionisti che operano in diversi ruoli all’interno della filiera - tecnici, aziende esecutrici, fornitori di materiali e tecnologie. Questo lavoro, iniziato anni fa da una commissione coordinata da Luciano Massazzi, è stato ora portato a termine con il supporto del Gruppo di Lavoro che ho avuto l’onore di coordinare. Ci siamo impegnati per offrire non soltanto linee guida di buona pratica, ma anche informazioni relative alla possibile classificazione di tali pavimentazioni, con il desiderio di orientare il mercato verso una progettazione attenta ai particolari e una realizzazione corretta delle pavimentazioni continue drenanti in calcestruzzo.”*

**Stefano Garlati**, Coordinatore GdL “Pavimentazioni continue drenanti in calcestruzzo” CONPAVIPER

*“Le pavimentazioni continue drenanti in calcestruzzo sono un settore in rapida evoluzione nel nostro mercato.*

*Abbiamo inteso fornire un documento di supporto che potesse essere una guida per committenti, progettisti e imprese verso standard qualitativi elevati, valorizzando competenze e conoscenze nel campo.*

*Il nostro fine è quello aprire un percorso dal quale partire per lo sviluppo di normative sull’argomento, con il contributo di tutte le parti interessate.”*

**Giovanni Saba**, Vicepresidente CONPAVIPER

*“CONPAVIPER si sta occupando con un impegno senza precedenti di fornire un supporto alla qualificazione di tutto il comparto delle pavimentazioni continue.*

*Tra queste abbiamo voluto trattare l’ambito delle pavimentazioni continue drenanti in calcestruzzo consci dell’importanza che questa soluzione ha per la tutela del nostro territorio e la transizione sostenibile. Si tratta una pavimentazione che consente di evitare l’impermeabilizzazione dei terreni, di migliorare la resilienza agli eventi climatici importanti, di salvaguardare le piante, di ridurre l’effetto di riscaldamento urbano. Caratteristiche raggiungibili solo se tali opere sono realizzate a regola d’arte. Il nostro documento vuole essere il supporto per questo obiettivo*

*Un ringraziamento a tutti coloro che hanno lavorato attivamente a questo risultato”*

**Enzo Parietti**, Presidente CONPAVIPER

## 1.1 Sommario

pag. 3	<b>1 PRESENTAZIONE</b>
4	1.1 SOMMARIO
5	<b>2 PREMESSA</b>
6	<b>3 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE</b>
6	3.1 SCOPO
6	3.2 CAMPO DI APPLICAZIONE
6	<b>4 RIFERIMENTI NORMATIVI</b>
7	<b>5 DEFINIZIONI</b>
7	5.1 TERMINI GENERALI
8	5.2 STRATIGRAFIA DI UNA PAVIMENTAZIONE CONTINUA DRENANTE IN CALCESTRUZZO
8	5.3 CARATTERISTICHE E PRESTAZIONI
10	5.4 ATTIVITÀ E LAVORAZIONI
11	<b>6 QUALIFICA DELLE FIGURE CHE PARTECIPANO AL PROGETTO E ALLA REALIZZAZIONE</b>
11	6.1 PROGETTISTA E DIREZIONE LAVORI
11	6.2 IMPRESA REALIZZATRICE
11	6.3 FORNITORE CALCESTRUZZO
13	<b>7 ELEMENTI DI PROGETTO DI UN PAVIMENTO DRENANTE</b>
13	7.1 TIPOLOGIE DI PAVIMENTAZIONI CONTINUE DRENANTI IN CALCESTRUZZO
13	7.2 LE PRESCRIZIONI DI CAPITOLATO
14	7.3 CARATTERISTICHE E PRESTAZIONI DEL PAVIMENTO
16	7.4 PRESCRIZIONI RELATIVE AL CALCESTRUZZO
17	<b>8 CARATTERISTICHE E PRESTAZIONI DEL CALCESTRUZZO DRENANTE</b>
17	8.1 CONTENUTO DI VUOTI E MASSA VOLUMICA ALLO STATO FRESCO
17	8.2 MASSA VOLUMICA ALLO STATO INDURITO
17	8.3 CONSISTENZA
17	8.4 DIAMETRO MASSIMO DELL'AGGREGATO
17	8.5 RESISTENZA A COMPRESSIONE
17	8.6 TRAZIONE INDIRECTA E PER FLESSIONE
18	8.7 RESISTENZA ALLO SGRANAMENTO
19	<b>9 LA REALIZZAZIONE DELLA PAVIMENTAZIONE DRENANTE</b>
19	9.1 LA PRODUZIONE E IL TRASPORTO DEL CALCESTRUZZO DRENANTE
19	9.2 LA POSA DEL CALCESTRUZZO DRENANTE
22	9.3 GIUNTI
24	<b>10 CONTROLLI E QUALIFICHE</b>
24	10.1 RESPONSABILITÀ
24	10.2 QUALIFICHE E CONTROLLI INIZIALI
24	10.3 CONTROLLI IN FASE DI REALIZZAZIONE
25	10.4 CONTROLLI FINALI E CERTIFICAZIONE
26	<b>11 MANUTENZIONE</b>
26	11.1 PULIZIA ORDINARIA
26	11.2 PULIZIA STRAORDINARIA
26	11.3 INTERVENTI IN CASI DI ROTTURA

## 2. Premessa

Il pavimento continuo drenante in calcestruzzo è una pavimentazione particolarmente adatta per la viabilità pedonale, ciclabile, o comunque a basso carico di traffico, con prestazioni funzionali molto interessanti, tra cui:

- permette il deflusso delle acque, riduce quindi il ruscellamento e il ristagno idrico superficiale;
- in tal senso contrasta i fenomeni erosivi e migliora la resilienza del territorio, soprattutto nei casi di violenti rovesci;
- consente il recupero dell'acqua in falda (drenaggio profondo), quindi è particolarmente adatto per interventi in zone soggette a tutela ambientale, nelle quali sia prevista la restituzione delle acque al terreno;
- non impermeabilizza il terreno in quanto la pavimentazione drenante consente una permeazione dell'acqua verso il terreno e al tempo stesso una traspirazione verso l'alto; questo comporta una serie di effetti benefici, per esempio non si creano risalite di acqua, le radici seguono il proprio naturale sviluppo, l'ecosistema non viene attaccato;
- aumenta sensibilmente l'effetto "Albedo", riducendo la temperatura al suolo anche di 30°C in stagione estiva rispetto ad una normale pavimentazione in asfalto;
- permette la raccolta delle acque piovane, mediante un'accurata progettazione dei sottoservizi;
- riduce i costi di trattamento delle acque meteoriche in quanto non contiene componenti oleosi e/o resine apportate dalla pavimentazione;
- in condizioni ordinarie mantiene le proprie caratteristiche fisico-meccaniche nel tempo, necessita solamente di una semplice manutenzione ordinaria, la pulizia può essere fatta con normali idropulitrici;
- permette il continuo ricircolo dell'aria all'interno della massa, accelerando il processo di scioglimento della neve o del ghiaccio, evitando la formazione di lastre;
- è resistente al fuoco e non favorisce la combustione. Questo consente l'impiego del materiale anche in zone particolarmente a rischio di incendi;
- la stesa ha un basso impatto per l'ambiente, in quanto avviene "a freddo", quindi senza emissione di fumi nell'aria, minori rischi per la sicurezza degli operatori, oltre che con notevole risparmio energetico.

La realizzazione di una pavimentazione continua drenante in calcestruzzo, per poter garantire queste prestazioni funzionali, necessita però il rispetto di alcune regole che qui richiamiamo come di buona pratica, ovvero relative alla qualifica degli operatori che hanno un ruolo fondamentale nella posa e realizzazione, così come al rispetto di alcune caratteristiche delle materie prime e delle procedure di produzione e controllo.

## 3. Scopo e campo di applicazione

---

### 3.1 Scopo

Il presente documento fornisce degli utili riferimenti su ciò che può essere considerato la “buona pratica” per la realizzazione di **pavimentazioni continui drenanti in calcestruzzo**.

I valori contenuti in questo documento sono riportati nelle unità del sistema internazionale di misura SI.

### 3.2 Campo di applicazione

Il presente Codice di Buona Pratica si applica alle pavimentazioni drenanti ad uso stradale tipo:

- Viabilità pedonale
- Piste ciclabili
- Aree di sosta e parcheggi
- Strade secondarie o di accesso
- Giardini pubblici
- Strade sottoposte a tutela ambientale e/o a rischio idraulico
- Aree a rischio di incendio
- Aree gioco e sportive

Nel Codice ci si limita a dare indicazioni utili relative alla parte del cosiddetto “Strato di Pavimentazione drenante” e non alla progettazione dell’intero pacchetto della Pavimentazione.

*Nota: questo Codice non si applica alle pavimentazioni continue drenanti in calcestruzzo destinate a un traffico veicolare pesante, frequente ed intenso, come ad esempio un traffico frequente di autocarri con portata superiore a 3,5 t, o zone di carico scarico con l’impiego di muletti per la movimentazione dei materiali, oppure mezzi agricoli.*

## 4. Riferimenti normativi

---

All’interno di questo documento si è fatto riferimento, ove applicabile, a numerose norme utilizzate in ambito stradale e del calcestruzzo ordinario. Si rimanda al testo per l’individuazione delle norme.

In qualche parte, ove possibile si è fatto riferimento anche al DECRETO del MIT 30 novembre 1999, n. 557 “Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili”. La datazione del documento suggerisce un suo aggiornamento al fine di recepire l’evoluzione delle tecniche e tecnologie così come l’aggravarsi delle situazioni meteoriche importanti.



## **5. Definizioni**

### **5.1 Termini generali**

#### **5.1.1 Pavimentazione**

È il “pacchetto di strati” sopra il piano di posa.

#### **5.1.2 Pavimento drenante**

Pavimento che ha la caratteristica di evitare lo stazionamento di acqua in superficie in quanto consente - nei limiti stabiliti di progetto - all'acqua di defluire dalla superficie agli strati sottostanti e laterali.

#### **5.1.3 Pavimento continuo drenante in calcestruzzo**

Pavimentazione continua con strato superficiale realizzato con un calcestruzzo avente le quantità di vuoti interconnessi tali da consentire all'acqua di defluire dalla superficie agli strati sottostanti e laterali.

#### **5.1.4 Giunti**

I Giunti sono delle “discontinuità” della pavimentazione, o tra parti di essa, o con altri elementi costruttivi. Le pavimentazioni continue drenanti in calcestruzzo prevedono giunti di tipo specifici, che sono così suddivisi: di costruzione, di dilatazione e di contrazione.

##### **5.1.4.1 Giunti di Costruzione**

Sono i Giunti che si realizzano tra due fasi di realizzazione distinte della pavimentazione.

##### **5.1.6 Giunti di Dilatazione**

Sono i Giunti che si realizzano per consentire le libere dilatazioni delle pavimentazioni.

##### **5.1.7 Giunti di Contrazione**

Sono i Giunti che si realizzano per contrastare la formazione di fessure da ritiro.

#### **5.1.5 Lastra di prova**

Elemento di pavimentazione continua drenante in calcestruzzo realizzata per l'esecuzione di prove di qualifica preventive.

#### **5.1.6 Lotto di produzione**

Elemento di pavimentazione continua drenante in calcestruzzo compresa fra due giunti di costruzione, o comunque la pavimentazione realizzata senza soluzioni di continuità.

## 5.2 Stratigrafia di una pavimentazione continua drenante in calcestruzzo

### 5.2.1 Piano di Posa

È il sottofondo su cui posa la pavimentazione. Il terreno è quindi bonificato con aggregati compattati e stabilizzati idonei al ricevimento della pavimentazione, per sopportare i carichi e l'adeguato deflusso delle acque.

### 5.2.2 Geotessile

Prodotto per evitare la risalita dei fini dal sottofondo oppure per la separazione degli strati del sottofondo.

### 5.2.3 Strato di Fondazione

Non sempre presente, è realizzata nei casi in cui siano previsti particolari carichi sulla pavimentazione.

### 5.2.4 Strato superficiale

È lo strato di pavimentazione continua drenante in calcestruzzo.

## 5.3 Caratteristiche e prestazioni

### 5.3.1 Contenuto di vuoti

È la percentuale di vuoti in un'unità di volume di calcestruzzo con funzione drenante (comprensiva di parte solida e di vuoti), sulla base delle proporzioni teoriche della miscela e della densità del prodotto.

### 5.3.2 Diametro massimo dell'aggregato

Per Diametro Massimo si intende la Dimensione Massima nominale  $D$ , definita secondo la norma UNI EN 12620 dell'aggregato più grande utilizzato nel calcestruzzo.

*Nota*

*Il Diametro massimo non coincide con la misura dell'aggregato più grande contenuto nel calcestruzzo, ma è un valore nominale determinato con una serie di setacci standard.*

### 5.3.3 Drenabilità o capacità di drenaggio

La misura della quantità di acqua nell'unità di tempo che riesce ad attraversare la parte di pavimentazione continua drenante in calcestruzzo.

### 5.3.4 Massa volumica a fresco

Densità del calcestruzzo misurata su un campione allo stato fresco.

### 5.3.5 Massa volumica allo stato indurito

Densità del calcestruzzo indurito misurata su un campione del calcestruzzo prelevato allo stato fresco dopo stagionatura.

### 5.3.6 Quote di un pavimento drenante

Sono i riferimenti in altezza a cui va raccordata la pavimentazione.

### 5.3.7 Pendenza di un pavimento drenante

È il grado di inclinazione trasversale, rispetto all'asse verticale, che si conferisce a una pavimentazione per consentire il deflusso delle acque. (Vedasi par. 7.3.5).

### 5.3.8 Planarità

Per planarità si intende la proprietà – su riferimenti dimensionali limitati – di mantenere uno scostamento massimo ammesso rispetto al piano teorico. La scelta del grado di planarità è strettamente correlata alla destinazione d'uso prevista.

Le tolleranze di planarità è regola di buona pratica che siano prescritte in fase progettuale in relazione alle prescrizioni funzionali della pavimentazione. (Vedasi par. 7.3.4).

### 5.3.9 Resistenza a compressione

È la resistenza meccanica misurata su campioni di calcestruzzo secondo le norme UNI EN 12390 parti 1, 2 e 3. (Vedasi Par. 8.5).

### 5.3.10 Spessore dello strato di calcestruzzo drenante

**Spessore nominale di progetto:** è lo spessore dello strato superficiale di calcestruzzo drenante che si riscontra – salvo irregolarità del sottofondo – in genere nei diversi punti della pavimentazione.

**Spessore minimo:** è lo spessore minimo dello strato superficiale di calcestruzzo drenante che si riscontra nei punti di irregolarità del sottofondo.

**Spessore massimo:** è lo spessore massimo dello strato superficiale di calcestruzzo drenante che si riscontra nei punti di irregolarità del sottofondo.

### 5.3.11 Effetto Albedo della pavimentazione

Con il termine di effetto albedo della pavimentazione si intende il rapporto tra la quantità di radiazione solare riflessa dalla superficie rispetto alla radiazione solare incidente. Esso indica il potere riflettente di una superficie.

Le città e le aree urbane hanno temperature ambientali mediamente superiori – anche di alcuni gradi – rispetto alle circostanti zone periferiche e rurali, fenomeno che determina l'effetto "isola di calore". Per questo, la scelta di materiali con più alta riflessione solare ridurrà questo effetto dovuto al surriscaldamento delle superfici e consentirà di risparmiare energia riducendo la domanda di condizionamento d'aria e migliorando la qualità ambientale.

#### **Nota**

#### **L'indice che valuta la riflessione solare**

La riflessione solare si determina attraverso un parametro, l'SRI (Indice di Riflessione Solare) che coniuga i valori di riflettanza ed emittanza ed esprime la capacità di un materiale di respingere il calore solare. L'indice SRI varia da

*100 per il bianco standard a 0 per il nero standard: più è elevato, migliore è la prestazione della superficie considerata. Il parametro è utilizzato da Green Building Council e da altri istituti di controllo della qualità delle costruzioni per valutare le prestazioni della superficie esposta al calore solare.*

## **5.4 Attività e lavorazioni**

### **5.4.2 Accettazione della pavimentazione**

Riconoscimento da parte del Direttore Lavori che il lavoro (preventivato o completato) rispecchia integralmente le prescrizioni di progetto.

### **5.4.3 Operazioni di taglio a secco del calcestruzzo**

Taglio a secco del calcestruzzo eseguito durante la presa (early- entry dry-cut saw) con strumento di taglio idoneo per realizzare giunti nel calcestruzzo dopo la finitura.

### **5.4.4 Operazioni di taglio su fresco del calcestruzzo**

Taglio eseguito su pavimentazione fresca con l'impiego di strumentazione idonea, in fase di finitura.

## 6. Qualifica delle figure che partecipano al progetto e alla realizzazione

---

### 6.1 Progettista e Direzione Lavori

Il Progettista ha la responsabilità diretta della progettazione della pavimentazione.

Il Progettista dovrà produrre le specifiche di capitolato, gli elaborati grafici di progetto nei quali dovrà essere riportata la stratigrafia, lo spessore, i dettagli costruttivi e quanto altro occorre per definire l'opera e per consentire la sua corretta esecuzione.

Particolare attenzione il Progettista dovrà dedicare al sottofondo, alle prestazioni che deve possedere e quindi alle indicazioni sulle attività di preparazione dello stesso.

È opportuno che il Progettista abbia conseguito una sufficiente esperienza sul tema delle pavimentazioni drenanti.

Il Direttore dei Lavori ha la responsabilità dell'osservanza delle prescrizioni di esecuzione del progetto e del controllo di qualità dei materiali impiegati, anche durante le eventuali fasi di prequalifica, ed ha il compito di verificare la rispondenza dell'opera al progetto. Il Direttore dei Lavori è anche tenuto a visitare il cantiere, in particolare nelle fasi dell'esecuzione, e ad aggiornare il giornale dei lavori.

È opportuno che il Direttore Lavori abbia conseguito una sufficiente esperienza e conoscenza sul tema delle pavimentazioni drenanti.

È regola di buona pratica che prima di iniziare i lavori sia organizzato un incontro a cui partecipino il rappresentante del Committente, il Progettista, la Direzione Lavori, l'Impresa appaltatrice e il Fornitore di calcestruzzo drenante.

### 6.2 Impresa realizzatrice

La posa di pavimentazioni continue drenanti in calcestruzzo richiede una adeguata esperienza, sia per le problematiche relative alla posa, che per quelle relative alla realizzazione dei giunti.

Per questo è regola di buona pratica che:

- l'applicazione sia affidata ad imprese di dimostrata esperienza e professionalità;
- l'impresa utilizzi personale con dimostrata esperienza.

### 6.3 Fornitore calcestruzzo

Per calcestruzzo preconfezionato il fornitore deve:

- avere una certificazione FPC attiva;
- avere nel proprio catalogo prodotti ufficiale i calcestruzzi drenanti.

Per ogni prodotto a listino deve essere presente la scheda tecnica che riporti almeno le seguenti caratteristiche/prestazioni:

- diametro massimo dell'aggregato;
- massa volumica allo stato fresco;
- massa volumica allo stato indurito;

- resistenza media a compressione;
- classe di drenabilità media;
- presenza di eventuali aggiunte, p.e. fibre;
- temperatura di posa consigliata.

Nel caso di calcestruzzo in sacchi il fornitore deve fornire le stesse indicazioni oltre alle istruzioni di confezionamento.

## **7. Elementi di progetto di un pavimento drenante**

### **7.1 Tipologie di Pavimentazioni continue drenanti in calcestruzzo**

Le pavimentazioni drenanti sono classificate in funzione della destinazione d'uso del manufatto e della funzione drenante

#### **7.1.1 Classificazione per destinazione d'uso**

- Pavimenti drenanti per viabilità residenziale (p.e. vialetti, piazzole di sosta, parcheggi, aree ludiche e sportive ...)
- Pavimenti drenanti per viabilità ciclo-pedonale
- Pavimenti drenanti carrabili: per viabilità urbana ed extraurbana e per piazzali

#### **7.1.2 Classificazione per classe di drenabilità**

Nel presente Codice sono state riportate le classi di drenabilità per la classificazione delle Pavimentazioni Drenanti in base a tale proprietà:

- ALTISSIMA
- ALTA
- NORMALE
- BASSA

### **7.2 Le prescrizioni di capitolato**

Il progettista deve prevedere a Capitolato le prescrizioni sufficienti per identificare le attività di posa e le caratteristiche dei materiali da impiegare.

- Elenco delle Caratteristiche e prestazioni del pavimento
  - o Classe di drenabilità
  - o Colore
  - o Quote e Spessore
  - o Planarità
  - o Pendenza
  - o Giunti
- Elenco delle Caratteristiche e prestazioni del calcestruzzo
  - o Resistenza meccanica a compressione media
  - o Eventuali prestazioni particolari

## 7.3 Caratteristiche e prestazioni del Pavimento

### 7.3.1 Classe di drenabilità o capacità di drenaggio

E' un valore che deve essere prescritto dal progettista nel Capitolato.

Il limite inferiore per poter definire che si tratta di un Pavimento continuo drenante in calcestruzzo è pari a 100 litri/m<sup>2</sup>/minuto.

La drenabilità di una pavimentazione va prescritta attraverso l'indicazione di una classe.

CAPACITA' DRENANTE	CLASSE DI RIFERIMENTO
ALTISSIMA	> 500 litri/m <sup>2</sup> /minuto
ALTA	> 300 litri/m <sup>2</sup> /minuto
NORMALE	> 200 litri/m <sup>2</sup> /minuto
BASSA	> 100 litri/m <sup>2</sup> /minuto
DRENABILITA' NON SUFFICIENTE	< 100 litri/m <sup>2</sup> /minuto

Qualora la classe non sia indicata a Capitolato si intende il valore su indicato come prestazione minima.

#### 7.3.1.1 Esecuzione della prova

La prova viene eseguita secondo la norma UNI EN 12697-40:2012 "Miscele bituminose - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Parte 40: Drenabilità in sito."

Pur riguardando un materiale diverso la norma può infatti essere applicata integralmente anche ai pavimenti in calcestruzzo drenante.

La prova può essere effettuata sia in laboratorio che in cantiere.

*Nota*

*Qualora il capitolato preveda il raggiungimento di una specifica drenabilità, occorre tenere conto nella scelta dei materiali anche delle problematiche tipiche delle attività di cantiere.*

### 7.3.2 Trattamenti ed aspetti estetici

Il capitolato può prevedere che la pavimentazione abbia uno specifico colore, risultato che si può ottenere attraverso più soluzioni, anche in combinazione:

- mediante l'uso di componenti particolari del calcestruzzo, per esempio con cementi bianchi, o aggregati di particolare colorazione;
- per aggiunta di pigmenti all'interno del calcestruzzo;
- mediante l'applicazione di specifiche soluzioni mineralizzanti non filmogene in molteplici tonalità che penetrano nella parte superficiale del calcestruzzo drenante;
- mediante l'applicazione di specifiche resine, che non precludano la drenabilità e attrito della superficie;
- mediante l'uso di specifici prodotti in grado di conferire un aspetto tipo "sasso lavato";
- mediante l'uso di specifici prodotti e tecnologie in grado di conferire alla pavimentazione specifiche prestazioni, come aspetti fotoluminescenti, fotocatalitici, etc.



Si evidenzia che la colorazione della pavimentazione drenante non può essere omogenea e uniforme, essendo influenzata dalla composizione del calcestruzzo e dalle operazioni di finitura superficiali. Questa caratteristica consente una migliore integrazione estetica con il paesaggio.

### 7.3.3 Quote e Spessore

Il progettista deve indicare lo spessore nominale dello strato superficiale, avendo cura di valutare:

- gli spessori massimi e minimi da rispettare indicati dal Progettista in base alla destinazione d'uso e la prestazione d'esercizio della pavimentazione, Rif. normativo UNI EN 13877-2
- gli eventuali raccordi con altri elementi.

La prescrizione dello spessore deve tenere conto:

- della destinazione d'uso e dei carichi statici e dinamici a cui la pavimentazione sarà soggetta;
- della stratigrafia completa del pavimento;
- delle caratteristiche del calcestruzzo drenante impiegato;
- delle caratteristiche e prestazioni del sottofondo. È importante sottolineare che la qualità finale della pavimentazione dipende fortemente dalla qualità del sottofondo. Il progettista deve quindi valutare il K o il MD (modulo di deformazione) del sottofondo e valutare la necessità di un miglioramento del sottofondo qualora le prestazioni non siano sufficienti;
- delle prestazioni di permeabilità richieste.

Occorre tenere conto che discontinuità sensibili degli spessori (schiene d'asino, tubazioni, pozzetti...) possono comportare dei problemi di fessurazione dei pavimenti, e quindi è importante evitarle così come rispettare lo spessore minimo di progetto.

### 7.3.4 Planarità

La planarità per questo tipo di pavimentazioni non è in genere un requisito richiesto.

Non si trovano prescrizioni infatti né sul Regolamento per le piste ciclabili del Ministero delle Infrastrutture (Decreto Ministeriale 30 novembre 1999, n. 557) né sulle principali linee guida regionali.

La possibilità di poter prevedere diverse metodologie di applicazione e finitura può però consentire di raggiungere dei livelli di planarità specifici per l'uso finale: è quindi possibile prevedere questo requisito in Capitolato.

Qualora si intenda prevedere il requisito della planarità deve essere espressamente definito nel capitolato/progetto il valore previsto, indicando metodo di prova e tolleranze; in caso contrario non è possibile avviare contenziosi su questo punto all'esecutore della pavimentazione.

### 7.3.5 Pendenza

Considerato che la pavimentazione drenante tendenzialmente non ha il problema di dovere avere delle pendenze per fare defluire l'acqua, in mancanza di esplicite indicazioni il pavimento verrà realizzato senza pendenze.

Il progettista deve comunque porsi il problema del deflusso delle acque, e se il sottofondo è imper-

meabile, deve prevedere delle pendenze e canalizzazioni tali da consentire il defluire delle acque dalla pavimentazione.

Note:

*In zone a rischio di esondazione, o forte inquinamento di materiali, p.e. fango o detriti, per esempio una ciclabile in aree non urbana in zone fluviali, è consigliabile prevedere comunque delle pendenze.*

*Qualora sia prevedibile il cambio di destinazione della pavimentazione, per esempio nei casi in cui si voglia consentire il passaggio di mezzi pesanti e quindi vi sia la possibilità di dover procedere a un intasamento dei vuoti, è consigliabile prevedere comunque delle pendenze.*

### **7.3.6 Giunti**

Il progettista nel capitolato deve chiaramente indicare se vi sono particolari esigenze relativamente ai Giunti della pavimentazione, altrimenti l'impresa di esecuzione potrà scegliere senza alcun vincolo esterno il posizionamento dei giunti.

Per i requisiti e le informazioni tecniche sui Giunti si fa riferimento al Capitolo 9.3.

## **7.4 Prescrizioni relative al Calcestruzzo**

Il progettista può richiedere una particolare resistenza meccanica a compressione (v. 8.5) e, in caso si prevedano particolari condizioni di carico o di esercizio, anche una specifica trazione indiretta e per flessione

Le ulteriori caratteristiche/prestazioni del calcestruzzo sono individuate dal fornitore di calcestruzzo sulla base delle prestazioni indicate dal progettista e richiamate ai punti del capitolo 7.3 del seguente Codice.

## 8. Caratteristiche e prestazioni del calcestruzzo drenante

### 8.1 Contenuto di vuoti e Massa Volumica allo stato fresco

Il Contenuto di vuoti è un valore di progetto per il fornitore, in quanto è la creazione di vuoti interconnessi, che possono variare dal 15% fino al 25%, che consente al calcestruzzo di potere drenare quantità di acqua importanti (UNI EN 12350-6).

### 8.2 Massa volumica allo stato indurito

La massa volumica di un calcestruzzo misurata su un campione prelevato allo stato fresco in fase di getto e quindi stagionato è un utile indicatore per valutare la qualità del calcestruzzo, e se risponde alle caratteristiche indicate dal fornitore di calcestruzzo (UNI EN 12390-1).

### 8.3 Consistenza

La classe di Consistenza non è una prescrizione per questo tipo di applicazione. Il calcestruzzo impiegato per le pavimentazioni drenanti ha consistenza semi asciutta, non è quindi indicato l'uso del cono di Abrams per la verifica.

### 8.4 Diametro massimo dell'aggregato

La scelta del diametro massimo dell'aggregato compete al fornitore di calcestruzzo ed è legata al tipo di pavimentazione, alle funzionalità che si devono raggiungere (importante informazione di capitolato) e allo spessore della pavimentazione.

È una caratteristica che opportuno il fornitore individui dialogando con il progettista e l'impresa applicatrice.

Si suggerisce:

- non superare la  $D_{max}$  di 22 mm
- per piste ciclabili/pedonabili non superare  $D_{max}$  12 mm

### 8.5 Resistenza a compressione

Il progettista dovrebbe indicare la resistenza minima prevista per consentire la corretta scelta del calcestruzzo per la pavimentazione continua drenante in calcestruzzo che si vuole realizzare.

In ogni caso si suggerisce che un calcestruzzo drenante abbia una resistenza media non inferiore ai 10 N/mm<sup>2</sup>. In questi casi viene controllata secondo la norma UNI EN 12390-3 eseguendo prelievi in cantiere e quindi procedendo alla predisposizioni di campioni da maturare e provare secondo norma.

### 8.6 Trazione indiretta e per flessione

È una prestazione in genere non richiesta per le pavimentazioni continue drenanti in calcestruzzo.

Può essere prevista per pavimentazioni particolari dal progettista. In questi casi viene controllata secondo la norma UNI EN 12390-6 e 12390-5

## **8.7 Resistenza allo sgranamento**

La resistenza allo sgranamento è una caratteristica importante delle pavimentazioni continue drenanti in calcestruzzo soprattutto in considerazione del fatto che queste presentano una superficie aperta, rugosa, molto "aggrappante all'impronta" e quindi suscettibili al distacco di elementi lapidei sotto sollecitazione da torsione.

Non esistono metodi di misurazione e/o di valutazione di tale caratteristica, tuttavia appare indispensabile utilizzare materiali, tecniche applicative e controlli in fase di posa che consentano di contrastare, per quanto possibile questo fenomeno.

Per evitare lo sgranamento è regola di buona pratica che le attività di finitura della pavimentazione portino al migliore inglobamento possibile degli aggregati in superficie.

## 9. La realizzazione della pavimentazione drenante

### 9.1 La produzione e il trasporto del calcestruzzo drenante

La produzione di calcestruzzo drenante deve avvenire in impianti dotati di sistema di controllo della produzione, come per il calcestruzzo ordinario.

La durata del trasporto non deve essere tale da compromettere la qualità del calcestruzzo.

Il fornitore deve avere delle ricette qualificate di calcestruzzo drenante, con prestazioni che rispettano le prescrizioni del progettista e le indicazioni del presente Codice di Buona Pratica.

*Nota: vedi punto 6.3 del Codice di Buona Pratica*

È regola di buona pratica prevedere che la quantità di calcestruzzo drenante trasportato non superi i 3/5 del volume della botte dell'autobetoniera.

La norma UNI EN 206 indica che non sono consentite aggiunte d'acqua in cantiere, il calcestruzzo drenante, diversamente da quello tradizionale, necessita di regolazioni in cantiere.

Si tratta di minime aggiunte che servono per mantenere il contenuto di acqua utile per poter posare il calcestruzzo drenante con la consistenza idonea a garantire la durabilità della pavimentazione senza alterare le resistenze meccaniche medie di progetto (resistenza media a compressione del calcestruzzo drenante di 10 MPa).

È fondamentale comunque programmare le consegne in cantiere in modo da evitare stazionamenti delle autobetoniere tali da compromettere la lavorabilità ed evitare giunti su calcestruzzo asciutto e/o in fase di presa avanzata.

### 9.2 La posa del calcestruzzo drenante

#### 9.2.1 Controllo generale del cantiere

Prima di avviare le attività di posa della pavimentazione è Regola di Buona Pratica eseguire - a cura della Direzione Lavori - le verifiche di quanto indicato nel seguente elenco:

- rispetto di tutte le norme di sicurezza, norme anti-infortunistiche, con particolare riguardo ai collegamenti elettrici, ai carichi sospesi, alle caditoie e ai chiusini, soprattutto quelli di dimensione pericolosa;
- situazione meteo e previsioni per la durata del getto, in particolare l'evoluzione delle temperature, che dovrebbe mantenersi sopra i 5° e sotto i 30°, anche per le fasi successive alla posa in opera. Qualora si prevedano situazioni climatiche problematiche, è opportuno che l'Impresa lo segnali alla Direzione Lavori per valutare le soluzioni più idonee al fine di prevenire la nascita di problemi. In questi casi occorre accertarsi dell'esistenza di adeguate protezioni degli elementi da condizioni climatiche avverse (vento, sole, pioggia, temperature rigide) durante le fasi di getto, di lavorazione, di indurimento e di maturazione;
- delle quote progettuali, delle quote degli elementi di raccordo alla pavimentazione ed eventuali segnalazioni di anomalie (pozzetti, guide, etc);
- dello stato generale del sottofondo e dei risultati delle prove di portanza della massicciata di sottofondo, che devono essere fornite prima dell'esecuzione dei getti. In caso di mancanza è opportuno segnalare il problema al Committente e alla Direzione Lavori.

- assenza di tubi o quanto altro che possa ridurre repentinamente lo spessore del calcestruzzo drenante. Variazioni di spessore localizzato e repentino possono infatti portare a rotture anomale delle lastre;
- assenza di zone con ristagni d'acqua. Nel caso di massicciate permeabili, infatti, sono causati da cattiva scelta del materiale impiegato per il riempimento, nel caso invece di massicciate impermeabili indicano una errata pendenza. In ogni caso sono causa di assestamenti irregolari che generano la formazione di crepe e deterioramenti.

Il responsabile di cantiere dell'azienda incaricata dell'applicazione compilerà un verbale di presa visione di tutto quanto rilevato dalla sua visita; nel caso si riscontrassero delle anomalie, occorre effettuare una segnalazione scritta direttamente ad un responsabile del cantiere o della direzione lavori riportando le proprie riserve sulle condizioni di cantiere.

I lavori, in seguito, riprenderanno dopo che la committenza, esaminate le riserve, riporterà in forma scritta le sue decisioni per il proseguo delle opere.

### 9.2.2 Preparazione del cantiere

Per la preparazione delle attività di posa della pavimentazione è regola di Buona Pratica che il responsabile dell'Impresa applicatrice abbia cura di verificare quanto indicato nel seguente elenco:

- qualsiasi tipo di casseratura sia prevista, questa non induca a ridurre lo spessore del calcestruzzo e sia compatibile con il metodo di stesura;
- in riferimento alla realizzazione dei giunti di contrazione o di controllo, precedentemente calcolati e condivisi con la D.L., che siano disponibili i materiali necessari, e in particolare i lamierini zincati, oppure le bandelle in materiale idoneo per lo stesso uso, oppure qualora sia previsto l'uso delle specifiche spatole di taglio a fresco con smussamento dei bordi, e che queste siano disponibili;
- disponibilità del geotessuto, qualora sia previsto dal Progettista.

I rinfianchi di malta delle guide, canaline, pozzetti, dovranno essere eseguiti in modo verticale, senza ridurre, in prossimità degli stessi, lo spessore del calcestruzzo e di conseguenza lo spessore del pavimento drenante, che sono causa di dissesti che provocano distacchi di materiale e rotture delle lastre.

### 9.2.3 Criteri di posa

Nelle attività di posa della pavimentazione è regola di Buona Pratica che l'impresa applicatrice rispetti quanto indicato nel seguente elenco:

- concordare con il produttore di calcestruzzo la pianificazione delle forniture del calcestruzzo drenante, indicando quantità e tempistiche di consegna, onde evitare ritardi che porterebbero alla realizzazione di "giunti freddi", ovvero, un'interruzione fra la fornitura di una autobetoniera e la successiva, oppure soste che possano compromettere la qualità del calcestruzzo;
- realizzare, ove previste, delle casserature possibilmente a tutto spessore;
- prima della posa:
  - o controllare la temperatura ambientale, e come riportato al punto 9.2.1, qualora

le condizioni fossero quelle non previste, contattare la Direzione Lavori per valutare le specifiche soluzioni da adottare;

- o richiedere all'autista dell'autobetoniera di procedere a una mescolazione del calcestruzzo attraverso la rotazione della botte dell'autobetoniera ad alta velocità per almeno un minuto per ogni metro cubo trasportato, e comunque non meno di 4 minuti.
- o verificare l'amalgama dell'impasto del calcestruzzo drenante prima dell'avvio del getto. Considerato che si tratta di calcestruzzi semiasciutti, la verifica viene effettuata visivamente con metodi empirici: è quindi importante l'esperienza dell'impresa su questa tipologia di applicazioni.

Se si ritiene adeguato l'impasto si potrà procedere alla stesura che potrà essere eseguita direttamente con l'autobetoniera o con mezzi semoventi;

- o durante il getto controllare visivamente l'omogeneità dell'impasto del calcestruzzo e l'assenza di grumi di calcestruzzo;
- se il calcestruzzo drenante è pigmentato si dovrà avere cura particolare nella miscelazione prima dello scarico;
- se al termine dello scarico, non sia disponibile in cantiere in breve tempo la successiva autobetoniera, è consigliato interrompere il getto con casseri verticali a tutto spessore;
- la stesura potrà essere eseguita sia manualmente che meccanicamente. Se il calcestruzzo è steso manualmente si dovrà procedere ad una leggera compattazione superficiale con fratazzatrice meccanica singola a disco plastico o palettoni singoli. Si consiglia di eseguire tale operazione senza insistere eccessivamente sul calcestruzzo fresco.
- Inoltre la stesura del calcestruzzo drenante durante la fase di costipamento con fratazzatrici dovrà:
  - o procedere con la stesura in avanzamento costante unidirezionale evitando riprese di getto non predeterminate;
  - o stendere uniformemente il getto, soprattutto in prossimità dei casseri, staggiare in modo unidirezionale (almeno l'ultimo passaggio) o utilizzare roller screed;
  - o frattazzare la superficie in modo da evitare asperità e limitare la rugosità (sempre compatibilmente con il D.max dell'aggregato), cercando di assestare i granuli;
  - o essere eseguita con fratazzi non metallici per evitare che l'usura degli stessi influisca negativamente sulla tonalità del prodotto;
- si dovrà:
  - o operare sempre "fresco su fresco", e si dovrà incidere con apposite spatole il calcestruzzo drenante per la formazione del giunto di contrazione;
  - o eseguire sul perimetro del getto la "bordatura" con spatola che arrotonda lo spigolo del getto (con raggio non inferiore a 6mm), evitando lo sgretolamento; tutto ciò va eseguito prima di scasserare e con prodotto fresco;

- qualora le condizioni ambientali possano compromettere la qualità dell'opera occorrerà:
  - o proteggere la pavimentazione immediatamente dopo la finitura per favorire la stagionatura in ambiente umido. Si tratta di un'operazione molto importante perché altrimenti la rapida evaporazione porterebbe a un degrado immediato della pavimentazione nella parte corticale.
  - o prevedere una protezione da eventuali danni da pioggia.

Nel caso si utilizzino fogli in polietilene, occorre prevedere l'uso di fogli con una grammatura sufficiente e occorre far maturare la pavimentazione per un minimo di 7 giorni continuativi, se non diversamente specificato, il telo dovrà aderire uniformemente alla superficie;

- qualora sia previsto l'uso di specifici prodotti stagionanti, questi devono essere applicati nel rispetto delle schede tecniche dei prodotti utilizzati.

## 9.3 Giunti

### 9.3.1 Giunti di Costruzione

I giunti di costruzione si realizzano, di fatto, con l'accostamento di due lastre gettate in tempi diversi. Se non previsto in fase progettuale in modo diverso, l'accostamento dei getti deve essere rettilineo e a tutta sezione verticale.

L'interruzione del getto di calcestruzzo comporta che le sollecitazioni in tali zone assumano valori particolarmente elevati; per questi giunti, rappresentando quindi la parte della pavimentazione più soggetta a prematuri deterioramenti, si consiglia di prevedere un opportuno rinforzo della parte superficiale in fase di posa, ad esempio predisponendo dei profili metallici (o similari).

I giunti di costruzione possono coincidere con quelli di dilatazione.

La distanza tra i giunti di costruzione dipendono principalmente dalla superficie realizzabile senza soluzioni di continuità, dalla geometria e dallo spessore della pavimentazione, dal ritiro igrometrico del calcestruzzo, dall'attrito con il supporto e dalle condizioni ambientali.

### 9.3.2 Giunti di Dilatazione

I giunti di dilatazione servono per consentire le libere dilatazioni delle pavimentazioni. Ove possibile, per ragioni di economia di lavoro e di riduzione delle discontinuità, è bene fare coincidere i giunti di dilatazione con quelli di costruzione.

Qualora non coincida con il giunto di costruzione il taglio deve riguardare tutto lo spessore della pavimentazione.

In alcuni casi speciali, tra le piastre in calcestruzzo va prevista la presenza di sistemi di confinamento (lamierini zincati, ...) tra cui deve essere inserito un materiale comprimibile il cui spessore possa consentire la movimentazione delle stesse senza che vengano a contatto diretto tra loro.

*Nota: Per esempio, se si ipotizzano piastre da 25 x 25 metri, lo spessore del materiale comprimibile dovrebbe non essere inferiore a 8 mm.*

### 9.3.3 Giunti di Contrazione e Controllo

Qualora il committente accetti - per esempio per motivi estetici - la formazione di una fessurazione



casuale delle pavimentazioni continue drenanti in calcestruzzo, i giunti di contrazione possono essere omessi.

*Nota: l'accettazione della formazione di fessurazioni casuali è bene che sia documentata in modo formale.*

In caso contrario deve essere prevista la presenza dei giunti di contrazione, la cui posizione è definita in funzione delle caratteristiche della pavimentazione drenante. La distanza tra i giunti (tagli) deve consentire la limitazione dei fenomeni fessurativi da ritiro e l'innalzamento della pavimentazione causata dal ritiro differenziale tra estradosso e intradosso.

Tali giunti interessano solamente una parte superficiale della piastra (all'incirca 1/4 1/5 dello spessore).



I giunti di contrazione possono essere realizzati:

- a fresco: in questo caso possono essere realizzati o mediante l'inserimento di lamierini (o materiali similari) o realizzando tagli con attrezzature ad hoc, che consentano di ottenere una buona conformazione geometrica del giunto;
- sul materiale indurito: in questo devono essere realizzati in funzione delle condizioni climatiche ambientali, del tipo di calcestruzzo utilizzato e della sua velocità di indurimento.

*Nota: si suggerisce la pratica a fresco, perché permette di evitare alcuni inconvenienti che possono sorgere intervenendo sul materiale indurito, come il deterioramento dello spigolo della piastra, l'errata tempestività dei tagli, la formazione di efflorescenze sulla superficie del materiale.*

## 10. Controlli e qualifiche

### 10.1 Responsabilità

Il Committente/Direzione Lavori ha la responsabilità che siano eseguiti i controlli sui calcestruzzi e sulle operazioni di posa durante la realizzazione dell'opera.

### 10.2 Qualifiche e Controlli iniziali

È una regola di buona pratica verificare prima dell'avvio della realizzazione della pavimentazione la documentazione tecnica fornita dal produttore del calcestruzzo per controllare l'idoneità alle prescrizioni progettuali. Nel caso di prescrizioni particolari - come ad esempio la richiesta di una pavimentazione con un'altissima drenabilità, oppure la posa in condizioni di getto particolarmente critiche, oppure di un calcestruzzo pigmentato - è opportuno prevedere l'esecuzione di alcune prove preliminari.

#### 10.2.1 Realizzazione di lastre di prova

Per opere di una certa rilevanza, come ad esempio:

- Piste ciclabili
- Viabilità urbana
- Grandi piazzali

si consiglia di effettuare una qualifica iniziale attraverso la realizzazione di lastre di prova.

La lastra deve essere realizzata con la stessa stratigrafia e nel rispetto delle stesse prescrizioni previste per l'opera.

Le prove devono essere concordate prima della realizzazione della lastra.

##### 10.2.1.1 Accettazione delle lastre di prova

Tutte le prove vanno eseguite secondo le metodologie e nel rispetto delle tolleranze previste dal presente Codice, in particolare:

- la massa volumica allo stato fresco nel rispetto del metodo indicato al punto 8.1.2;
- la massa volumica allo stato indurita nel rispetto del metodo indicato al punto 8.2;
- la drenabilità nel rispetto del metodo indicato al punto 8.5;
- qualora sia richiesta una specifica resistenza a compressione, questa va misurata nel rispetto del metodo indicato al punto 8.6;
- prova per determinazione skid - scivolosità (UNI EN 13036-4).

### 10.3 Controlli in fase di realizzazione

Per ogni lotto di pavimentazione drenante va realizzato un controllo del calcestruzzo e della pavimentazione sulla base delle prescrizioni previste a capitolato.

I controlli vanno eseguiti secondo le indicazioni riportate ai capitoli 7 e 8 del Codice di Buona Pratica.

In ogni caso, si suggerisce di eseguire sempre i seguenti controlli:

- Massa volumica allo stato fresco e contenuto di vuoti:
  - o dovrebbe essere eseguito sulla prima fornitura per lotto, e in caso di dubbio;
  - o il controllo va eseguito sul calcestruzzo prelevato al punto di scarico, prima della messa in opera, secondo quanto indicato al punto 8.1 del Codice di Buona Pratica.
- Stato di amalgama del calcestruzzo dovrebbe essere eseguita per ogni fornitura al fine di accertarne la costanza.
- Lo spessore della pavimentazione: il controllo va eseguito per lotto avendo cura di misurare i punti visibilmente critici, per esempio vicino ai bordi della pavimentazione.

## **10.4 Controlli finali e Certificazione**

I controlli finali vanno eseguiti:

- sulla resistenza meccanica almeno dopo 28 giorni dalla realizzazione della pavimentazione;
- gli altri mettendo in relazione il tipo di prova e i tempi di maturazione della pavimentazione;
- secondo le indicazioni riportate ai capitoli 7 e 8 del Codice di Buona Pratica.

Una eventuale contestazione sulle prestazioni può riguardare il singolo lotto che non raggiunge i valori prescritti.

Al superamento dei controlli previsti la Direzione Lavori rilascia il verbale per la relativa certificazione.

# 11. Manutenzione

Una volta consegnata l'opera la manutenzione ordinaria e straordinaria è di competenza del Committente.

## 11.1 Pulizia ordinaria

Una pavimentazione continua drenante in calcestruzzo è in grado di mantenere invariate le proprie caratteristiche meccaniche per il tempo previsto a progetto se realizzata e mantenuta a regola d'arte.

La drenabilità tenderà a diminuire in base al livello di contaminazione superficiale della pavimentazione (vedi cap. 11.2)

La pavimentazione continua drenante il calcestruzzo non richiede particolari operazioni di manutenzione se non quelle che normalmente dovrebbero essere eseguite su pavimentazioni in calcestruzzo.

### 11.1.1 Pulizia da detriti e polveri

Per applicazioni in zone interessate da grandi quantità di detriti o polveri, può essere necessario un intervento saltuario per ripristinare le caratteristiche di drenabilità della pavimentazione.

Per questo tipo di pulizia, si possono utilizzare macchine aspiratrici industriali (motospazzatrici dotate di spazzole morbide).

### 11.1.2 Presenza di gelo neve ghiaccio

La matrice aperta dei calcestruzzi drenanti consente il continuo ricircolo d'aria che accelera il processo di scioglimento di neve e ghiaccio. Questo aspetto aiuta nella limitazione di trattamenti con sali disgelanti.

*Nota: Qualora si dovesse procedere con l'utilizzo di sali disgelanti, alcune esperienze evidenziano un miglior comportamento con cloruro di sodio rispetto al cloruro di calcio.*

## 11.2 Pulizia straordinaria

### 11.2.1 Intasamento di fango e polveri fini

Nel caso di intasamento delle porosità del calcestruzzo drenante, dovute alla presenza di fango e polveri fini, si può procedere alla pulizia con l'utilizzo di getti d'acqua in pressione (idropultrici) avendo l'attenzione di eseguire delle prove preliminari su una parte limitata della pavimentazione per accertarsi che la pressione dell'idropulitrice non vada a danneggiare la pavimentazione da un punto di vista estetico funzionale.

## 11.3 Interventi in casi di rottura

Nel caso di rotture di zone di pavimentazione drenante legate a cedimenti del sottofondo o carichi eccessivi sulla pavimentazione, è possibile effettuare il ripristino della stessa.

Le operazioni di ripristino possono essere eseguite con l'utilizzo di una taglierina per calcestruzzo per la limitazione dell'area da rimuovere; successivamente si consiglia l'utilizzo di un martelletto pneumatico per la demolizione.

Prima di procedere con la posa del calcestruzzo drenante si suggerisce di eseguire un controllo relativo alle condizioni del sottofondo. A seguito di questa valutazione ed un eventuale regolarizzazione del sottofondo, si potrà procedere con la posa di calcestruzzo drenante nell'area interessata al ripristino. In ogni caso occorre eliminare la causa del cedimento.





**#NoiSiamoConpaviper**

**Ente Nazionale Conpaviper**  
**Via delle Rose, 72 - 35037 Teolo (PD) - P.IVA/C.F. 03879530966**  
**[www.conpaviper.org](http://www.conpaviper.org)**