

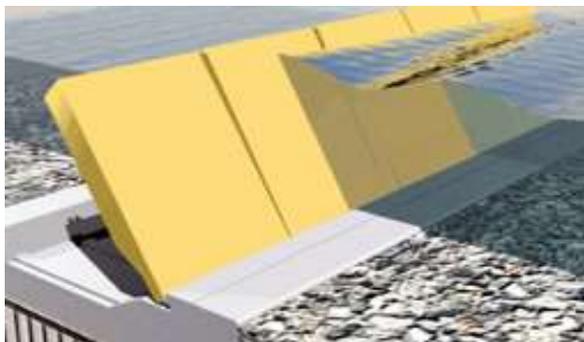


Come rinfrescare le città con pavimentazioni drenanti

nuove soluzioni per le reti infrastrutturali dedicate alla mobilità lenta e relative opere complementari.

Marco Sandri, Enrico Corio

Il calcestruzzo oggi innovazione, creatività, applicazioni, ...performance...



Grandi lavori



Architettura/design



HPC



Durabilità



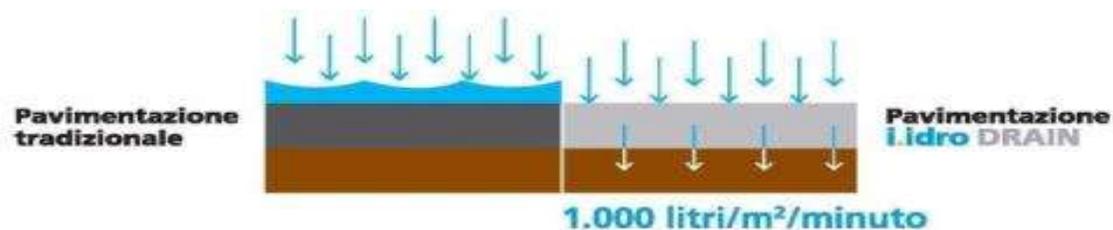
LEED



Pavimentazioni

Come rinfrescare le città con soluzioni drenanti

i.idro DRAIN è un'innovativa formulazione di calcestruzzo **in grado di drenare l'acqua**. Grazie al suo speciale mix design combina la resistenza di una pavimentazione in calcestruzzo con una capacità drenante 100 volte superiore a quella di un terreno naturale.



- Più ambiente, meno inquinamento
- Miglior microclima, maggior benessere
- Meno rischi, più sicurezza
- Meno costi, più durabilità



Sostenibilità l'asset europeo del mercato dell'edilizia



Direttiva Europea 31/2010

2019 scadenza per arrivare a nuovi edifici pubblici neutrali da un punto di vista energetico

2021 scadenza per arrivare a nuovi edifici (pubblici e privati) neutrali da un punto di vista energetico

PERMEABILITÀ DEI SUOLI EFFETTO "ISOLA DI CALORE" ESEMPI DI REGOLAMENTI EDILIZI

COMUNE	PROV.	REGOLAMENTO EDILIZIO (O ALTRO TIPO)	TIPO DI REQUISITO
Arezzo dell'Emilia	BO	R.E. del 23/4/2008	Obbligo (nei casi di nuova costruzione o ricostruzione deve essere assicurata una quota di superficie permeabile pari ad almeno il 50% della superficie scoperta di pertinenza degli edifici)
Aprilia	IT	R.E. modificato il 28/5/2008	Obbligo (nei casi di nuova costruzione o ricostruzione deve essere assicurata una quota di superficie permeabile pari ad almeno il 50% della superficie scoperta di pertinenza degli edifici)
Bolzano	BZ	R.E. del 10/2/2004	Obbligo (certificazione Riduzione Impatto Edilizio per tutti gli interventi edili, residenziali e produttivi, impostando come valori minimi un indice pari a 1,5 per le zone produttive e pari a 4 per le zone residenziali)
Monterotondo	RM	Allegato Energetico del 9/11/2009	Obbligo (in caso di nuova edificazione residenziale viene incentivata la realizzazione di una superficie permeabile di almeno il 90% rispetto al totale edificato)
Wadana	MN	R.E. del Ottobre 2008	Obbligo (in caso di nuova edificazione residenziale la superficie permeabile del lotto deve essere almeno del 60%; nel caso di insediamenti produttivi il 40%)

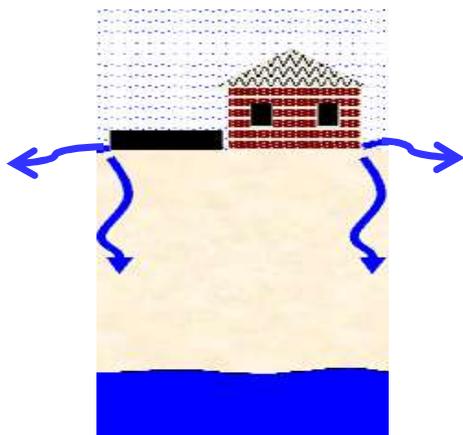
RISORSE IDRICHE

- Risparmio idrico
- Recupero delle acque meteoriche
- Recupero delle acque grigie

CONTESTO LOCALE

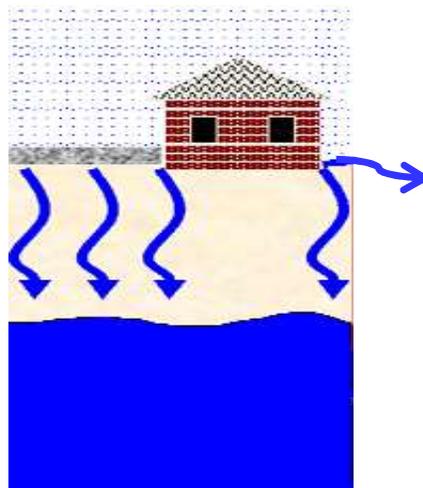
- Orientamento e schermatura
- Permeabilità del suolo
- Materiali locali e riciclabili

Gestione delle acque meteoriche



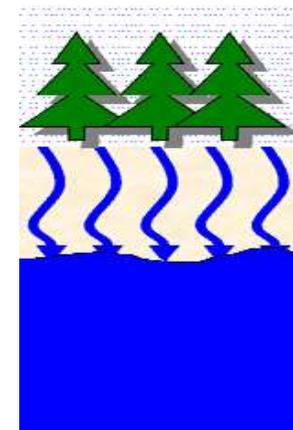
Costruzione impermeabile

Necessita la creazione di un sistema di raccolta delle acque e gestione tramite sistemi fognari



Utilizzo di soluzioni permeabili

i.idro DRAIN
favorisce il ripristino del ciclo naturale dell'acqua



Permeabilità naturale

Drenaggio naturale nel terreno

Le comuni pavimentazioni drenanti

Il mercato attuale delle pavimentazioni drenanti è essenzialmente legato a:

➤ Masselli autobloccanti



➤ Grigliati plastici



➤ Stese di ghiaia



➤ Grigliati in cemento



Le comuni pavimentazioni drenanti

Generalmente le pavimentazioni drenanti comuni hanno problemi di:

- Prestazioni
- Prestazioni
- Durabilità



La soluzione drenante tipo i.idro DRAIN

Se una pavimentazione stradale (pedonabile o carrabile) portasse vantaggi al territorio in termini di:

- Sostenibilità ambientale
- Sicurezza
- Durabilità
- Comfort
- Gestione acque meteoriche

Prodotto per le pavimentazioni continue pedonali o carrabili che potesse dare caratteristiche di drenaggio e durabilità.



■ Che cos'è i.idro DRAIN

i.idro DRAIN è un calcestruzzo innovativo per pavimentazioni con un' altissima capacità drenante, oltre **200 lt/mq*min (mm/min)**.

La capacità drenante è garantita dall' accurata selezione degli aggregati che lo compongono e dalla specifica azione del legante cementizio utilizzato nella miscela.

L' adeguato rapporto cemento/aggregato permette di ottenere ottime performances fisico-meccaniche.



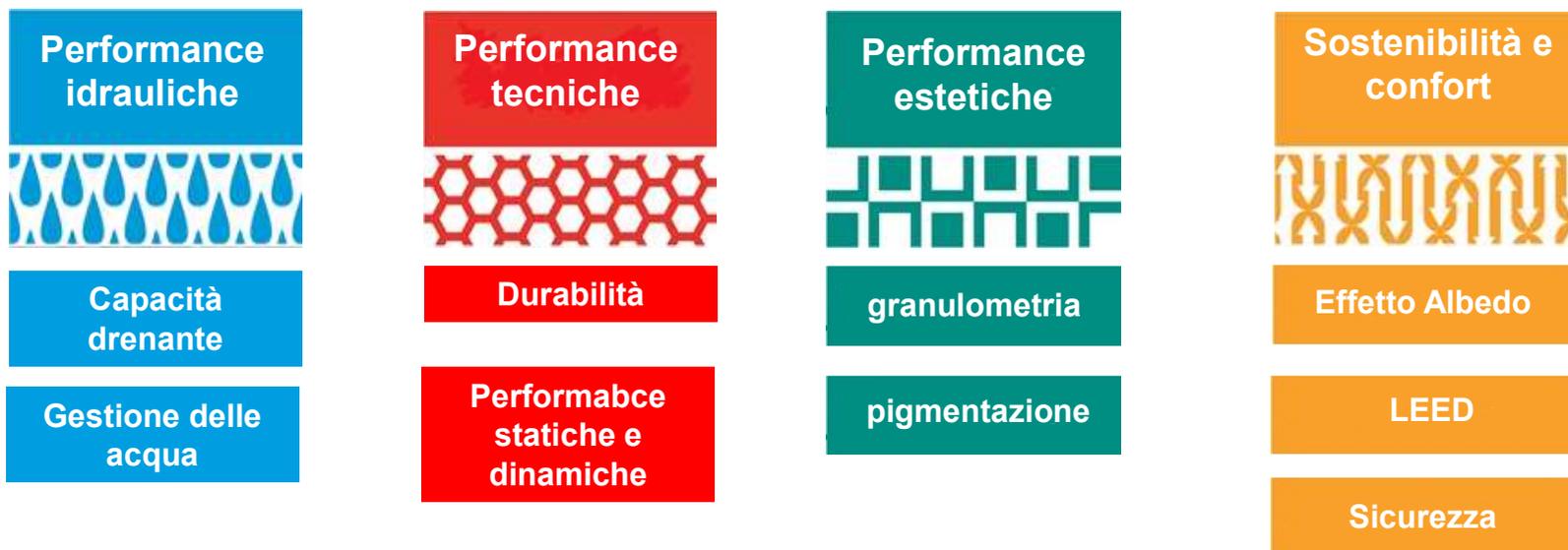
I campi di applicazione

- Piste Ciclabili
- Aree pedonali
- Parcheggi
- Strade secondarie
- Strade rurali
- Pavimentazioni decorative
- Aree di sosta
- Giardini & Parchi
- Vivai



I valori d'uso

Una proposta basata su specifiche performance



La capacità drenante

La capacità drenante di **i.idro DRAIN** varia in funzione della tipologia di aggregati e mix

25%

Percentuale di vuoti

guaranteeing high drainage rates

200

mm/minute

La capacità drenante

Water brought to the ground by

Rain: 1 mm/hour (0.017 lt/m²/min)

Downpour: 10 mm/hour (0.17 lt/m²/min)

Cloudburst: > 30 mm/hour (0.50 lt/m²/min)

Pigmentabile...

Le pavimentazioni realizzate con **i.idro DRAIN** possono essere customizzate con pigmenti per una colorazione che ne ottimizzi l'inserimento nel contesto architettonico del sito



Product	Granulometry 3/6*	Granulometry 6/11*
i.idro DRAIN White		
i.idro DRAIN Grey		

* for bagged product. RMC: custom made

	Yellow	Brown	Red
5% by Cement weight			
2,5% by Cement weight			
0,5% by Cement weight			

La capacità drenante

More nature, less pollution

The draining capacity of **i.idro DRAIN**, **equals** or even **exceeds** that one of **naturally-available loose** materials as well as traditional pervious asphalt*.

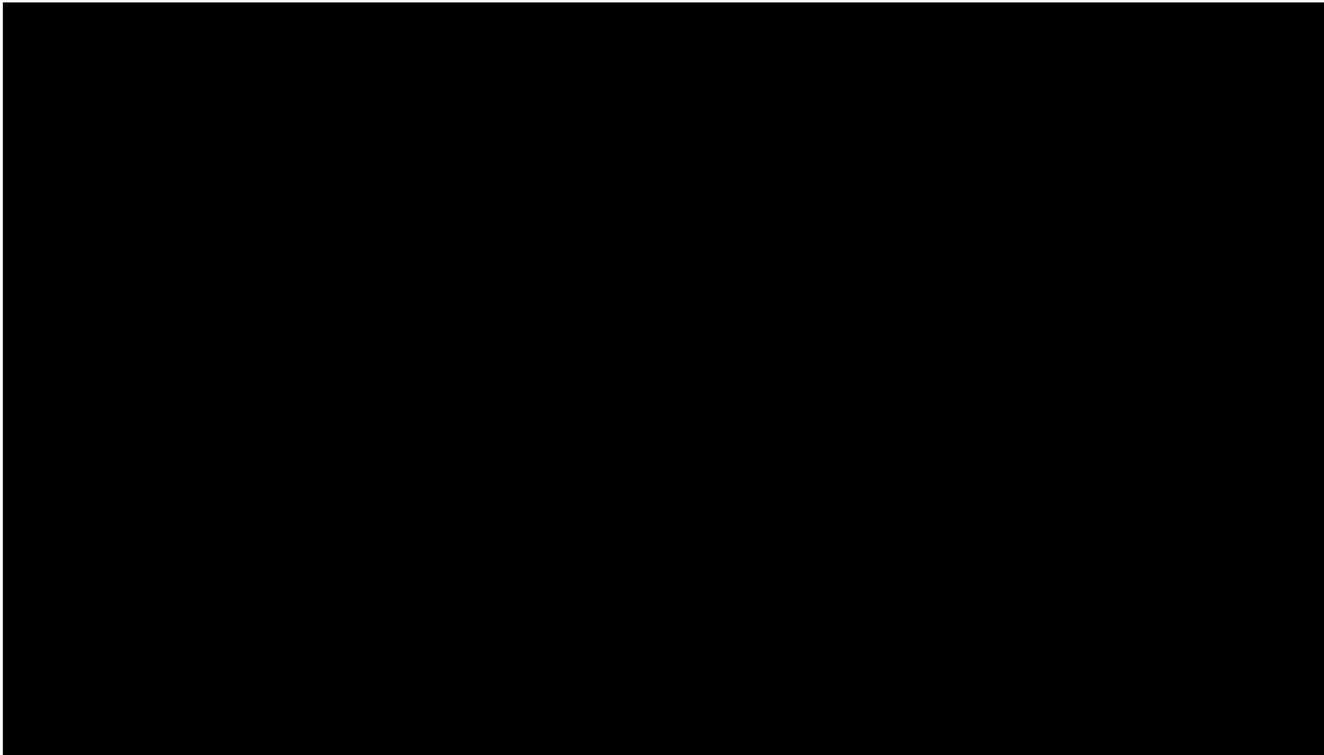
- ❑ Aquifers replenishment
- ❑ Water evaporation
- ❑ Water conveyance through special sub-service drain pipes
- ❑ Flooding prevention from water flow
- ❑ Erosion minimizing
- ❑ Neither oils nor other polluting agents
- ❑ Produced with local materials



* Tests by Politecnico di Milano

...Sicuro e confortevole

Nessuna pozzanghera sulla superficie



E' estremamente confortevole e sicuro camminare su una superficie realizzata con **i.idro DRAIN** grazie alla superficie continua e planare.

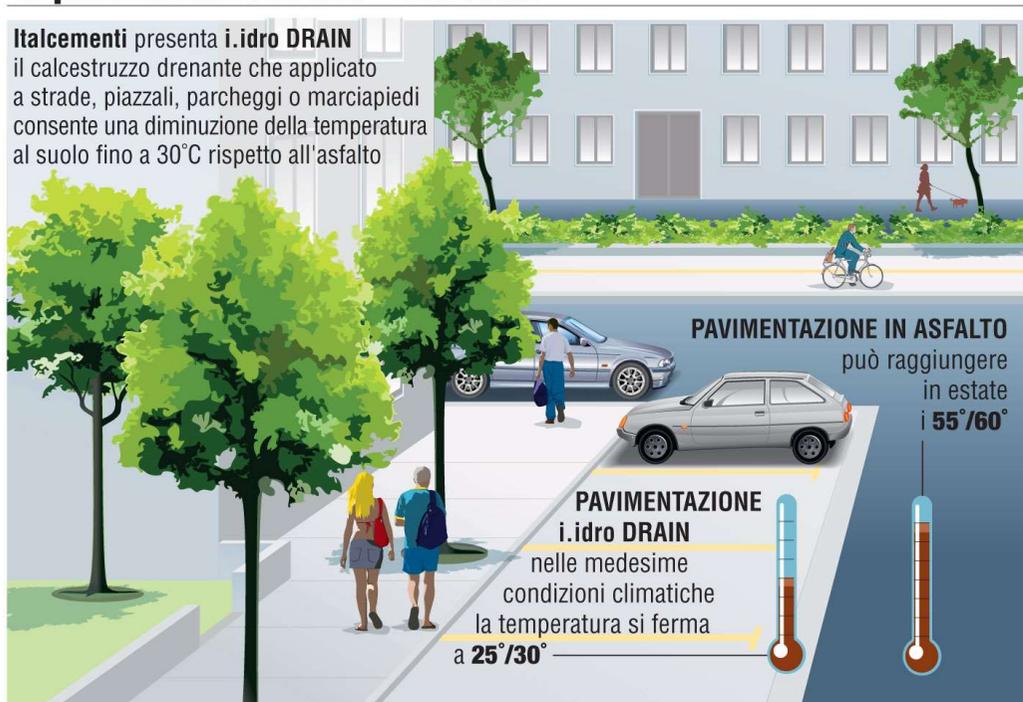


...rinfresca le città

Miglior micro clima – miglior confort

La pavimentazione che "rinfresca"

Italcementi presenta **i.idro DRAIN** il calcestruzzo drenante che applicato a strade, piazzali, parcheggi o marciapiedi consente una diminuzione della temperatura al suolo fino a 30°C rispetto all'asfalto



Fonte: Italcementi

centimetri.it

i.idro DRAIN – una pavimentazione fresca per un miglior clima urbano

-30°C
Minor calore
rispetto ad una tradizionale
pavimentazione in asfalto

i.idro DRAIN satisfies LEED requirements

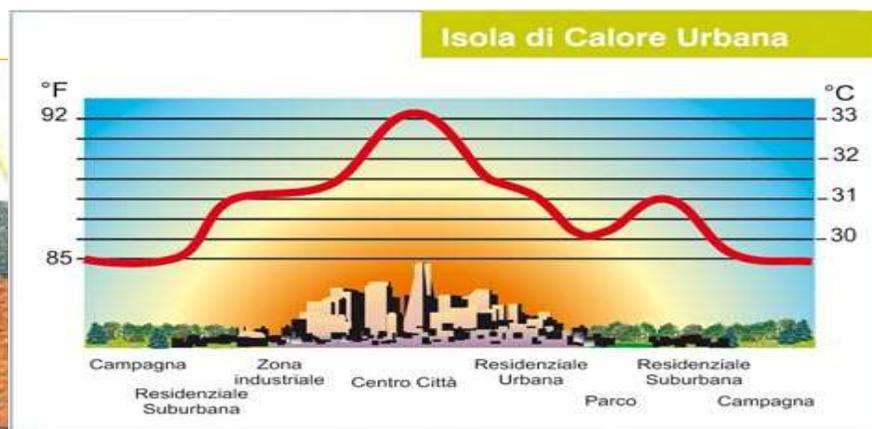
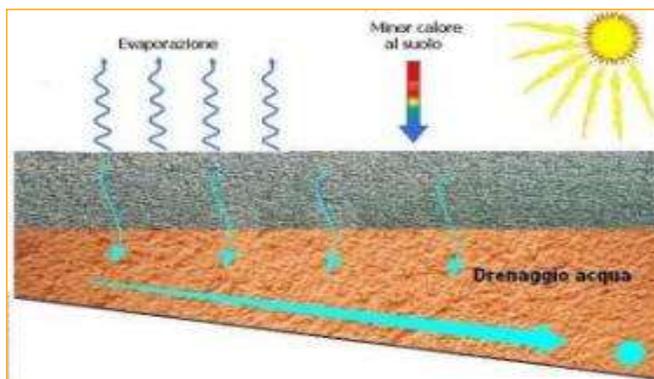
Effetto Albedo

La colorazione chiara della pavimentazione favorisce una maggior riflessione dei raggi solari, diminuendone l'assorbimento, **abbattendo** così sensibilmente la sensazione di **calore superficiale percepito** dai pedoni

(es: in una giornata estiva il differenziale di temperatura superficiale può raggiungere anche i 30°C).

Per lo stesso motivo durante le ore notturne la maggior riflessione assicura una maggior visibilità.

Effetto Albedo



Maggiore visibilità



...favorisce l'acquisizione di punteggi green

i.idro DRAIN contribuisce ad acquisire punteggi per **LEED v4**, **BREEAM**, **Itaca**, **CAM** etc.

Sostenibilità del sito:

- Gestione delle acque (infiltration or recovery)
- Riduzione effetto isola di calore



Materiali e risorse

- Building products disclosure: Type III EPD – product specific declaration



ATTESTATO
di conformità ai criteri di
COMPATIBILITÀ AMBIENTALE
CCA

Disponibile in sacco e betoniera

PREDOSATO IN SACCO

Colore Grigio o Bianco, pigmentabile

Campi impiego preferenziali:

Vialetti, marciapiedi, superfici architettoniche, aree media ampiezza.

Superfici con spessori ridotti.



PRECONFEZIONATO IN BETONIERA

Colore Grigio pigmentabile

Campi impiego preferenziali:

Strade secondarie (es.: zone 30)

Aree di grande ampiezza ad alto spessore

Spessori minori con applicazioni industriali.



Lo sviluppo tecnico e la gestione in cantiere

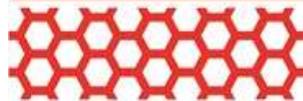
I drivers dello sviluppo tecnico

Italcementi e Calcestruzzi hanno sviluppato i.idro DRAIN sulla base di specifiche performance

Performance
idrauliche



Durabilità –
gelo - disgelo



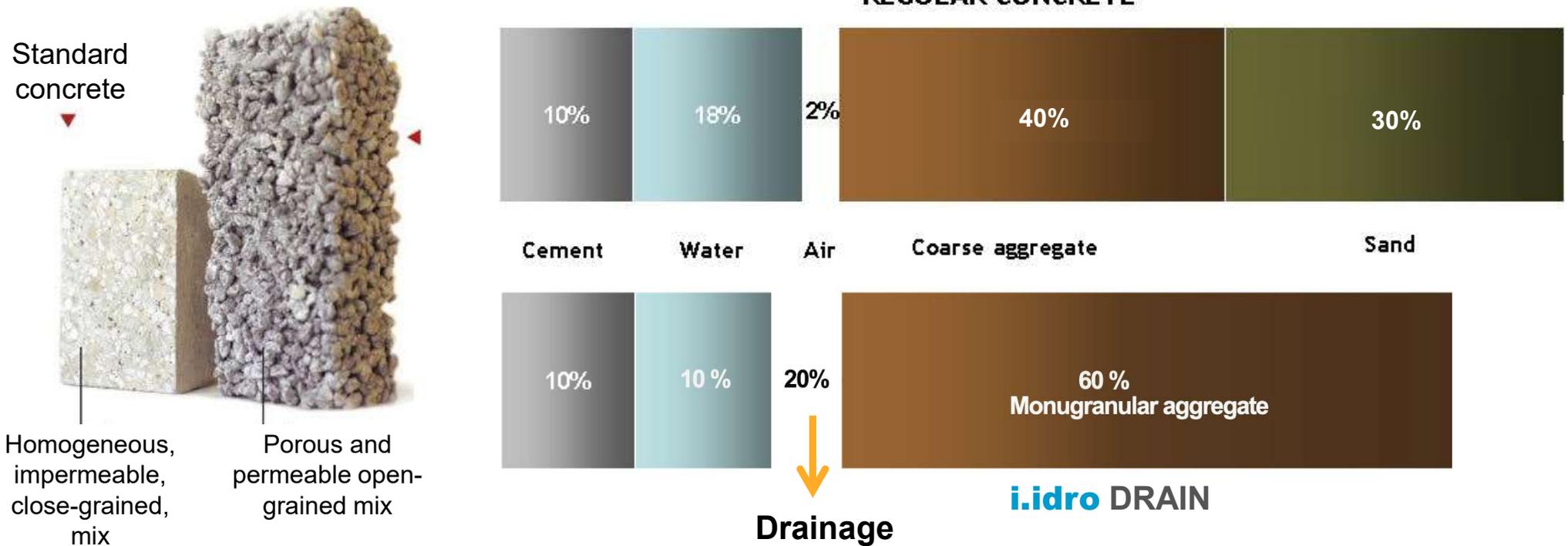
Estetica



Sostenibilità e
confort



Le differenze rispetto ad un calcestruzzo ordinario



Principali caratteristiche tecniche

Draining capacity	Reference class	Reference materials
Very high	> 1000 mm/min	Clean loose gravel Draining asphalt
High	> 200 mm/min	Fine sandy gravel
Low	> 50 mm/min	Sand
Very Low	< 10 mm/min	Silt and clayey silt Asphalt



Principali caratteristiche

Percentuale di vuoti	< 15% - < 25%
Resistenza a flessione	> 1 Mpa
Resistenza a compressione	> = 15

Testato ai cicli gelo e disgelo

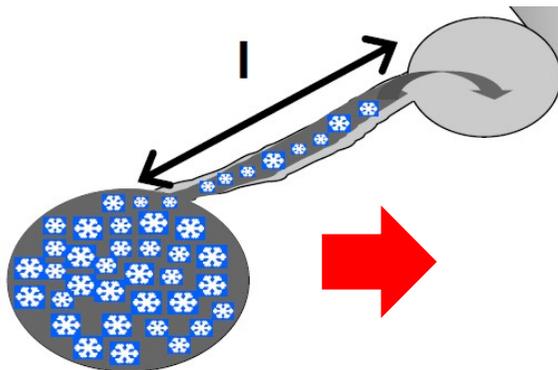


+9% IN VOLUME



Thermal shock

La pasta cementizia con pori interconnessi progettati per assorbire l'aumento di volume grazie alla presenza di specie additivi.



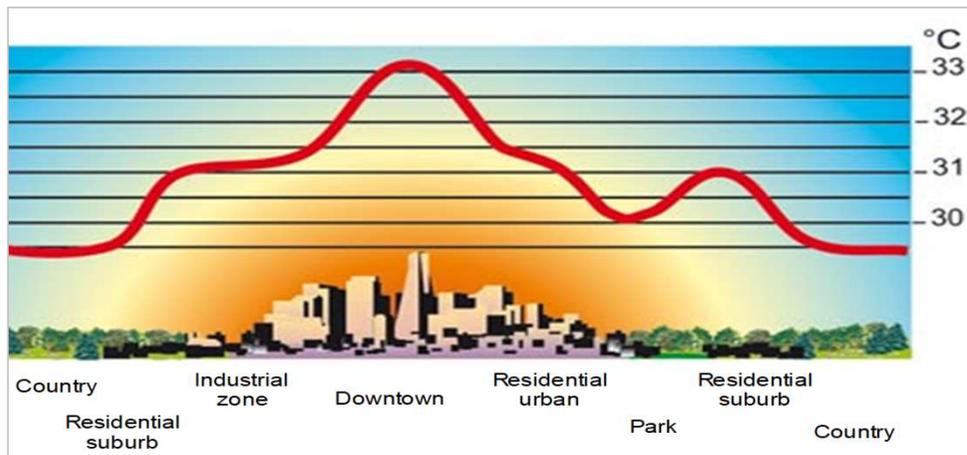
- A livello microscopico, miglior resistenza al gelo/disgelo
- A livello macroscopico, deflusso delle acque

Soddisfa ASTM 666

SRI – indice di riflessione solare

L'effetto albedo è garantito da:

- ❑ Struttura open-grade
- ❑ Colorazione chiara del calcestruzzo



Material	SRI*
New drain asphalt	0 (reference value is 5)
Aged asphalt	6 (reference value is 12-15)
i.idro DRAIN grey	29
i.active DRAIN grey	33
i.idro DRAIN white	63
i.active DRAIN white	65

Nel corso del mese di Settembre 2012, l'Unità Tecnica per l'Efficienza Energetica – Servizio Residenziale e Terziario di ENEA ha effettuato una serie di prove su campioni di vari materiali. Le misure e le successive elaborazioni sono state condotte con apparati sperimentali avanzati conformi alle normative ASTM E903, ISO 9050 ed EN 410. . Aggiornamento secondo criteri LEED v4 (33 new – 28 a 3 anni)

Durabilità

Con **i.idro DRAIN**, aumenta la durabilità delle pavimentazioni, si annullano gli affossamenti e le deformazioni tipiche dell'asfalto (ormai), si riduce la formazione delle lastre di ghiaccio in superficie.



Deformazione asfalto



Assenza di Ghiaccio superficiale

Le fasi della stesa

La preparazione del sottofondo e la miscelazione



i.idro DRAIN è miscelato con:

- Betoniere da cantiere
- Betoniera
- Miscelatori a benna
- Pompe da massetto, tipo turbosol



Resa del materiale:
18 kg/m² x 1 cm spessore.



Le fasi della stesa

Messa in opera manuale o con mezzi meccanici

- Manuale
- Slip form,
- Meccanizzata
- Roller screed



Le fasi della stesa

Compattazione

Rullo manuale



Rullo meccanizzato



Elicottero



Piastra vibrante

Le fasi della stesa

Finitura

Giunti/tagli



Curing (indispensabile)



i.build un partner per soluzioni complete

B.U. Costruzioni

- ❑ Certificazione SOA
- ❑ Consulenza tecnica per l'ottimizzazione della pavimentazioni
- ❑ Diffuso network progettuale e di applicazione
- ❑ Accurata selezione delle nostre aziende partner
- ❑ Rispetto di Etica e Legalità
- ❑ Interfaccia con i.lab centro ricerche ed innovazione di Italcementi
- ❑ Possibilità di operare come General Contractor (pavimentazioni e sottofondi)



Dalla progettazione alla consegna



progettazione



fornitura



stesa





Aspetti progettuali

Aspetti progettuali di una pavimentazione



**Progettazione
architettonica**



**Progettazione
strutturale**



**Progettazione
idraulica**

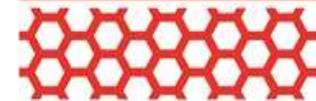
**Performance
estetiche**



**Sostenibilità e
confort**



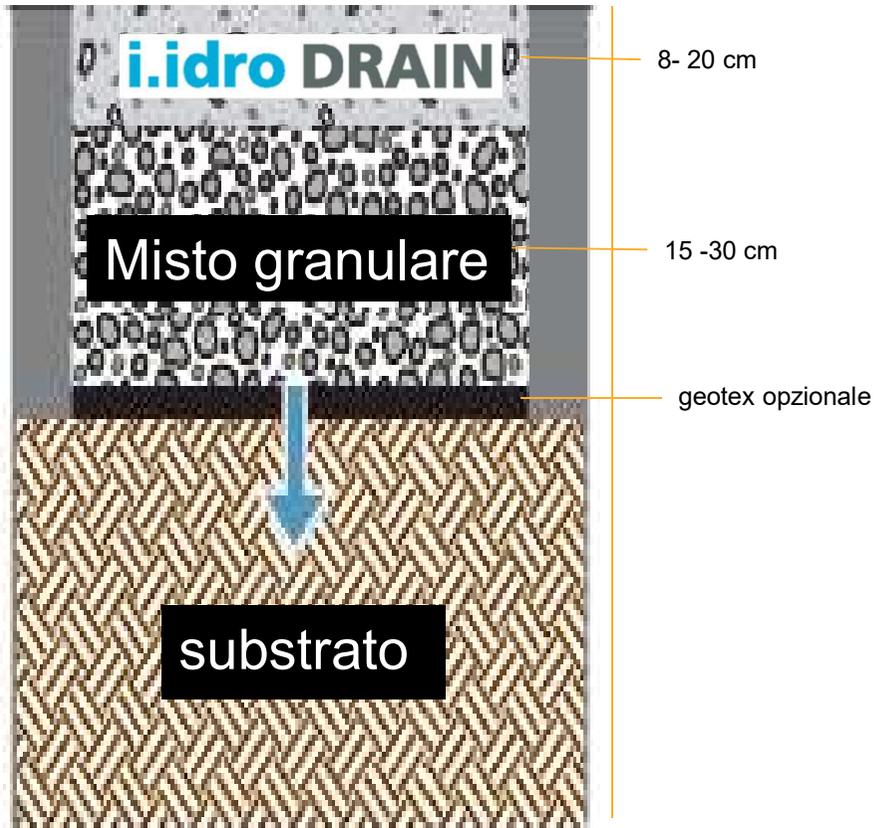
**Performance
tecniche**



**Performance
idrauliche**



Il sistema applicativo



Sistema DRAIN

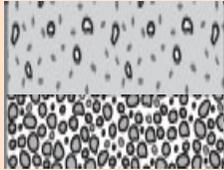
Gli spessori dei vari strati sono calcolati in funzione delle performance idrauliche e meccaniche richieste

La progettazione del sistema



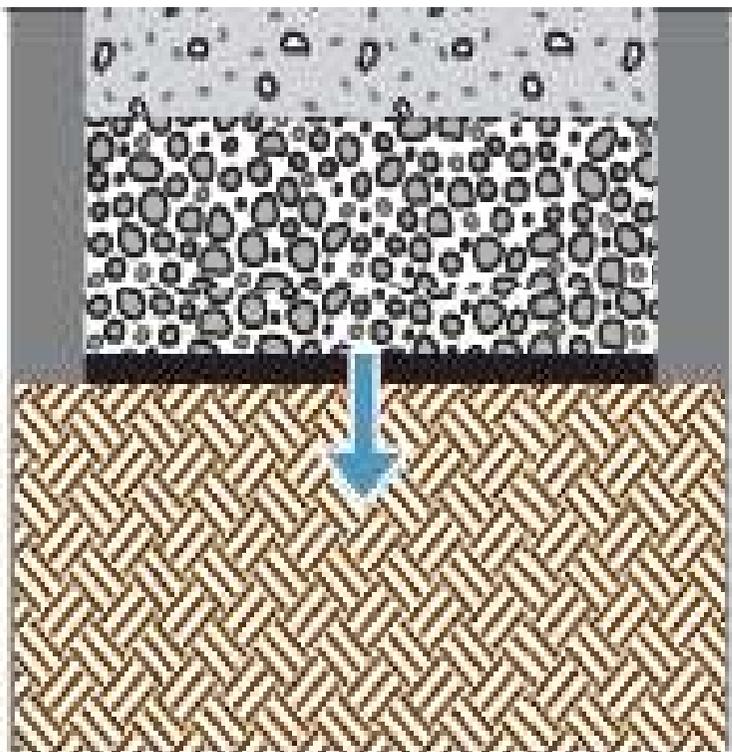
1. Identificate le sollecitazioni, scegliere lo spessore per sopportare i carichi
2. Scegliere la soluzione da adottare per gestire lo smaltimento delle acque
3. Quindi , definire lo spessore da dare al sistema per il drenaggio

Tipiche sezioni e dimensionamento

Applicazioni	Stratigrafia	Spessori	
Marciapiede		i.idro DRAIN	8-10 cm
		Misto granulare*	Compattato \geq 20 cm
Parcheggio		i.idro DRAIN	\geq 15 cm
		Misto granulare*	Compattato \geq 30 cm
Strada secondaria (Zone 30)		i.idro DRAIN	15 -20 cm
		Misto granulare*	Compattato \geq 30 cm

* La dimensione del sottofondo dipende dal valore di Md= modulo di deformazione del substrato e dal sistema di convogliamento delle acque.

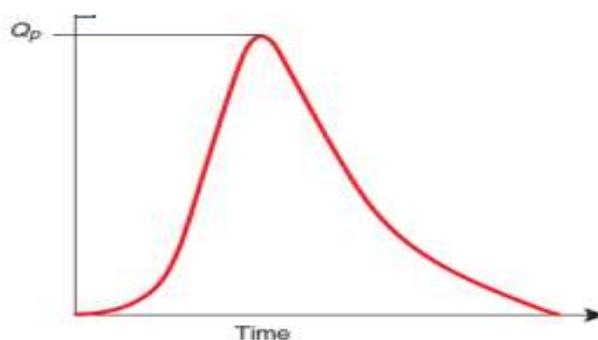
Il vantaggio idraulico



Il sistema può svolgere una importante azione idraulica

- Drenaggio
- Stoccaggio

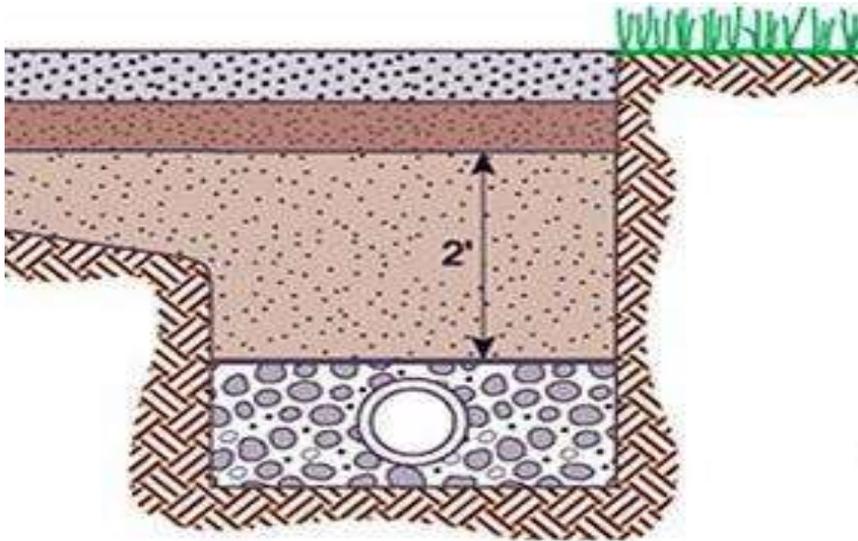
La capacità di stoccaggio è assicurata dal volume di vuoti presenti nello strato di i.dro DRAIN (15% to 25% di vuoti), e nel misto granulare (20% to 40% vuoti)



Riduce i picchi delle piogge

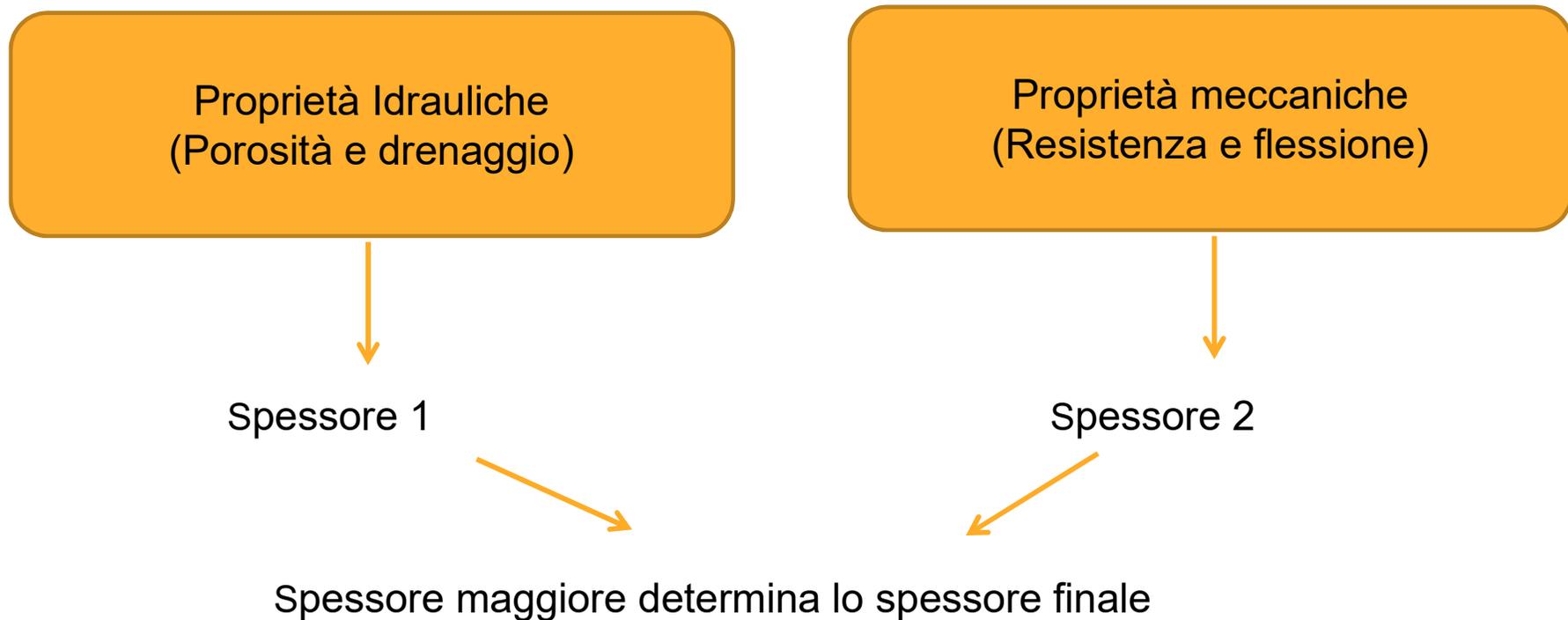
Invarianza idraulica

Compatibile con i tradizionali sistemi gestione acque



i.idro DRAIN è comunque compatibile con i tradizionali sistemi di **raccolta** e il **riciclo** delle acque piovane, che possono essere adeguatamente convogliate attraverso la progettazione di opportuni sottoservizi.

In sintesi, due fattori determinano lo spessore del sistema DRAIN



Esempio: grandi superfici



Parcheggio 1,000 mq

Soluzione tradizionale

**Asfalto
raccolta acque tramite rete bianca**

Soluzione alternativa

i.idro DRAIN,



Esempio: grandi superfici –soluzione tradizionale



Zona climatica: Bergamo $Q_{max} = 350$ l/s

Zona climatica: Roma $Q_{max} = 284$ l/s

Zona climatica: Bari $Q_{max} = 297$ l/s

caditoie, pozzetti

Tubazioni

Grandi superfici: alternativa 1

Sistema "Drain disperdente"



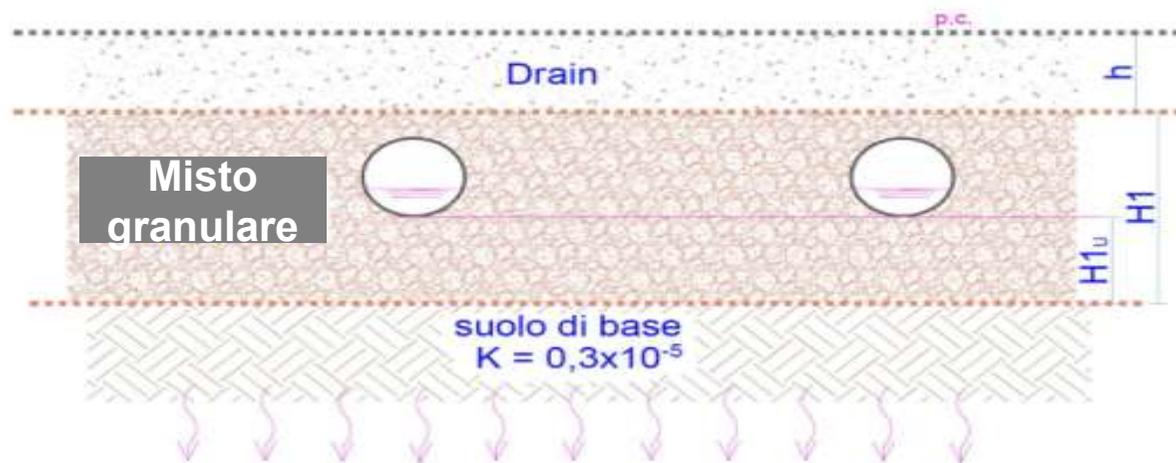
Totale drenaggio nel terreno

Invarianza Idraulica

Eliminazione rete gestione acque

Grandi superfici: alternativa 2

Sistema “Drain misto”



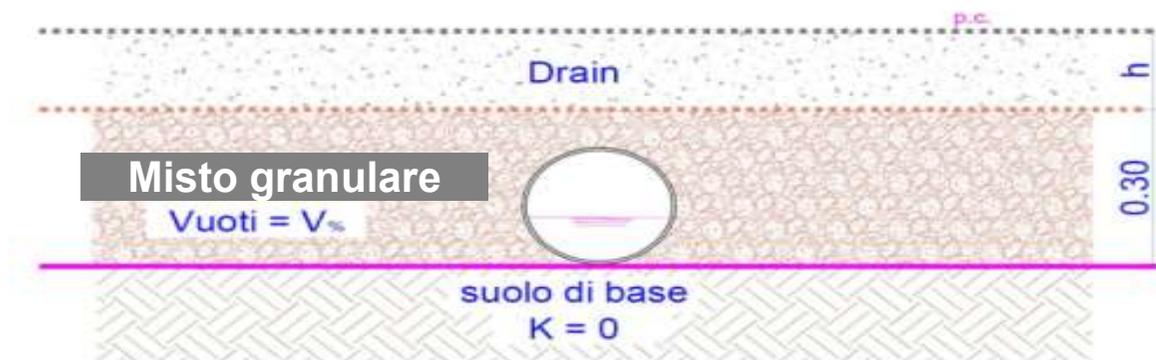
drenaggio nel terreno

Smaltimento eccesso tramite rete

- Riduzione sensibile delle portate da scaricare rispetto a quelle che si avrebbero con la soluzione tradizionale della rete di tubi.

Grandi superfici: alternativa 3

Sistema “Drain laminante”



Accumulo nel sottofondo

Graduale e costante rilascio nella rete

- invarianza idraulica (sempre più citata dagli strumenti di pianificazione territoriale.)
- riduzione del picco di piena valutabile nell'ordine del 70% (portate defluenti più modeste e deflusso costante nel tempo.



Alcune referenze

Biodiversity Park, Expo 2015 Milano



Aesthetics



Calcestruzzi
HEIDELBERGCEMENT Group

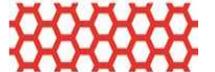
Pista ciclabile, Calusco – 1.200 mq



Aesthetics



Durability



Comfort



Calcestruzzi
HEIDELBERGCEMENT Group

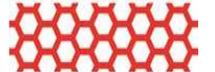
Pista ciclabile - Torre Guaceto (BR) – 1500 ml



Aesthetics



Durability



Comfort



Calcestruzzi
HEIDELBERGCEMENT Group

BMX park, Molveno



Aesthetics



Comfort



Calcestruzzi
HEIDELBERGCEMENT Group

Parking Prysmian Headquarter, Milan – 6.000 mq



Aesthetics



Draining

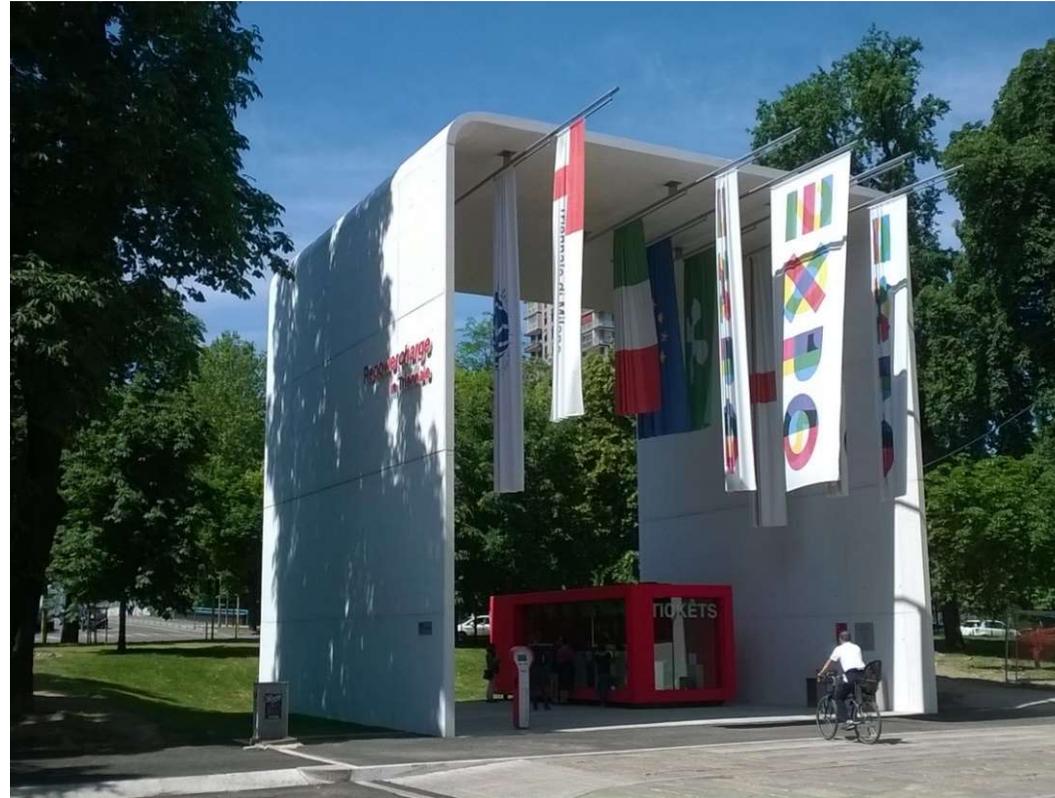


LEED



Calcestruzzi
HEIDELBERGCEMENT Group

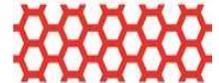
Triennale, Milano -600 mq



Aesthetics



Durable



Calcestruzzi
HEIDELBERGCEMENT Group

Parco Mesagne – 3,000 mq



Aesthetics



Calcestruzzi
HEIDELBERGCEMENT Group

Strada rurale – Ancona -2,000 mq



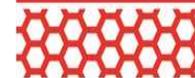
2012 – 1.000 mq



2015 1.000 mq



Durability

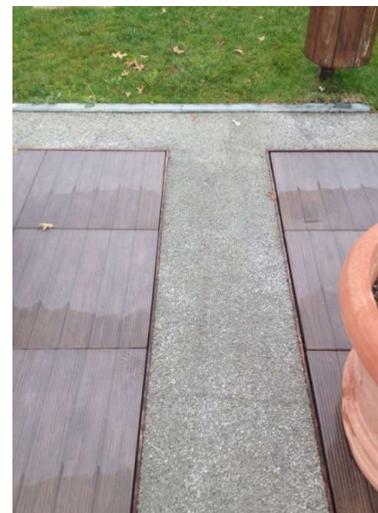
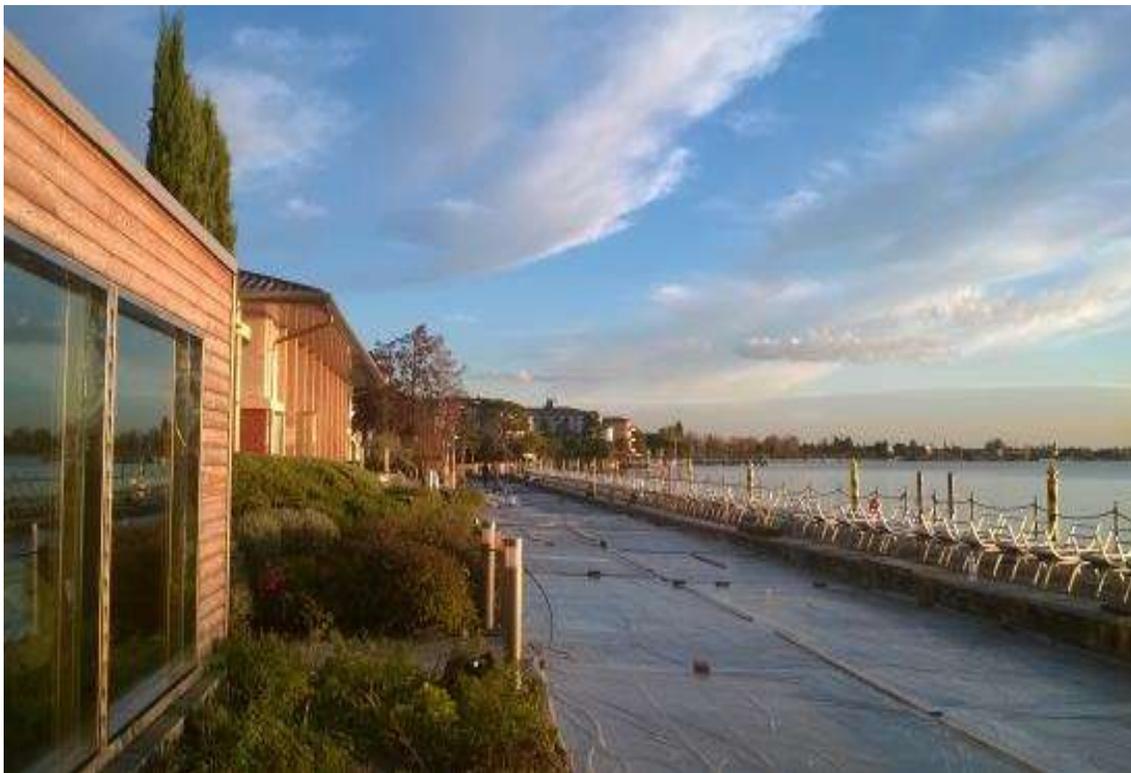


Draining



Calcestruzzi
HEIDELBERGCEMENT Group

SPA, Sirmione – 1.200 mq



Aesthetics



Draining



Calcestruzzi
HEIDELBERGCEMENT Group

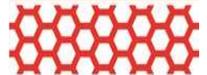
Piazzale azienda – Bg - 600 mq



Draining



Mechanic



Calcestruzzi
HEIDELBERGCEMENT Group



Prova di stesa in esterno

