

LA NOUVELLE
BELLE ÉPOQUE

Progetto Definitivo PDef

Allegato 1



studio we architettura
Pool architekten
Guscetti studio d'architettura
Rotzler.Land
Linea Landscape architecture
Dionea SA, ambiente e paesaggio
Aqva sagl, irrigazione e spazi d'acqua
Reflexion AG, illuminazione
Andreotti & Partners SA, ingegneria

LA NOUVELLE BELLE ÉPOQUE

Studio pavimentazioni Locarno

26/03/2025

studio we architettura
Pool architekten
Guscetti studio d'architettura
Rotzler.Land
Linea Landscape architecture
Dionea SA, ambiente e paesaggio
Aqva sagl, irrigazione e spazi d'acqua
Reflexion AG, illuminazione
Andreotti & Partners SA, ingegneria



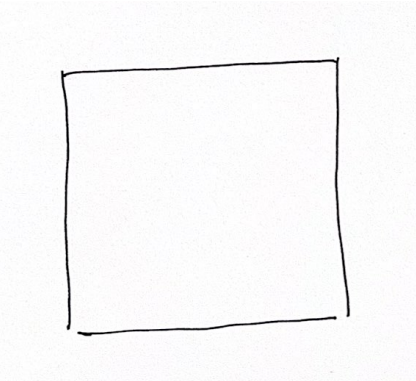
LA NOUVELLE BELLE ÉPOQUE



Foto storica:
Largo Zorzi, Locarno, 1921

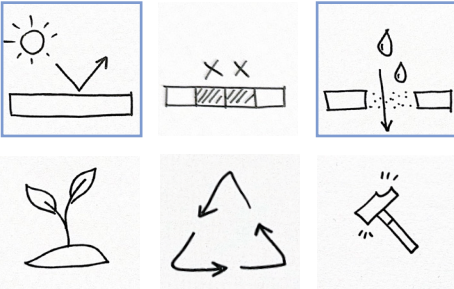


LA NOUVELLE
BELLE ÉPOQUE



Grandi superfici unitarie

Calcestre



Jardines de Tuilerie, Parigi



Requisiti di carrabilità

Secondo verbale 04 PDef, 18.9.2024

“ Ing. Maurizio Zappella conferma la necessità di avere una pavimentazione carrabile con camion, plania almeno **classe traffico T1 > 800kg/cm2 / >80MN/m2** ”

Sollecitazione della strada

Carico del traffico

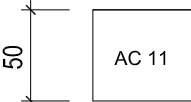
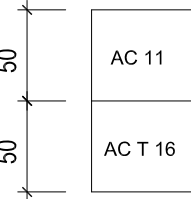
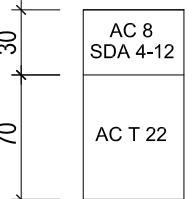
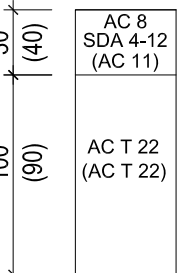
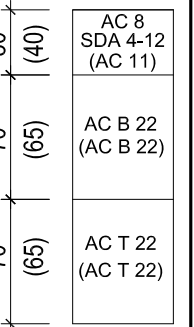
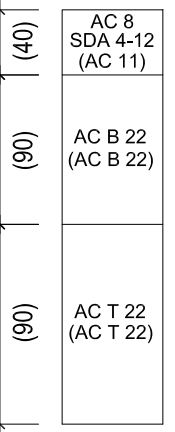
Classe di traffico		Traffico giornaliero equivalente TF Camion/giorno (dimensionam. su 20 anni)
T 1	Molto leggero	< 30
T 2	Leggero	30 ... 100
T 3	Medio	100 ... 300
T 4	Pesante	300 ... 1'000
T 5	Molto pesante	1'000 ... 3'000
T 6	Estremam. pesante	3'000 ... 10'000

Sollecitazioni particolari

- Immediate vicinanze impianti semaforici
- Incroci
- Rotonde
- Entrate/ Uscite da strade a grande capacità
- Segnali di stop
- Corsie e fermate di bus
- Aree di carico e scarico
- Parcheggi

	Dipartimento del territorio - Divisione delle costruzioni via F. Zorzi 13 - Casella Postale 2170 - 6501 BELLINZONA	5.301
Data: 22.09.2005	Pavimentazione	Mod. : 25.08.2016
Dis. : Ro		Resp. : GP
Contr. : MM		Scala :

DIMENSIONAMENTO CON RIPARTIZIONE DEGLI STRATI DI PAVIMENTAZIONE IN FUNZIONE DELLE CLASSI DI TRAFFICO secondo norma SN 640 430

TIPO DI STRADA	PISTE CICLABILI			MARCIAPIEDE						STRADE SECONDARIE TGM < 10'000						STRADE PRINCIPALI TGM ≥ 10000					
Traffico ponderante equivalente giornaliero medio TF	≤ 30			≤ 30			> 30 100			> 30 100			> 100 300			> 300 1'000			> 1'000 3'000		
Classe di traffico	T1 molto leggero			T1 molto leggero			T2 *) leggero			T2 leggero			T3 medio			T4 pesante			T5 molto pesante		
Spessore totale pavimentazione	50 mm			50/70 mm			100/95 mm			100 mm			130 mm			170 mm			220 mm		
Ripartizione degli strati di pavimentazione																					
Esigenze fondazione secondo SN 640 585	Plania ME1 ≥ 80 MN/m²									Plania ME1 ≥ 100 MN/m²											
	Planum ME1 ≥ 30 MN/m²																				
Sollecitazione climatica	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Tipo di miscela in funzione alla:																					
Sollecitazione normale	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	S	N,S	S	S	S	S	H
Sollecitazione particolare	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	S	N	S	S	S	H	H	S	H	H

***) In caso di marciapiede continuo o di accessi con veicoli pesanti**
(centri commerciali o industriali, distributori di benzina, ecc.)

*****) Variante da utilizzare unicamente in caso di uso del marciapiede come parte della corsia di traffico in fase di cantiere**

Sollecitazione climatica

A = Quote > 1'000 m.s.m, temperature particolarmente basse

B = Condizioni climatiche medie

C = Forte insolamento, temperature particolarmente elevate

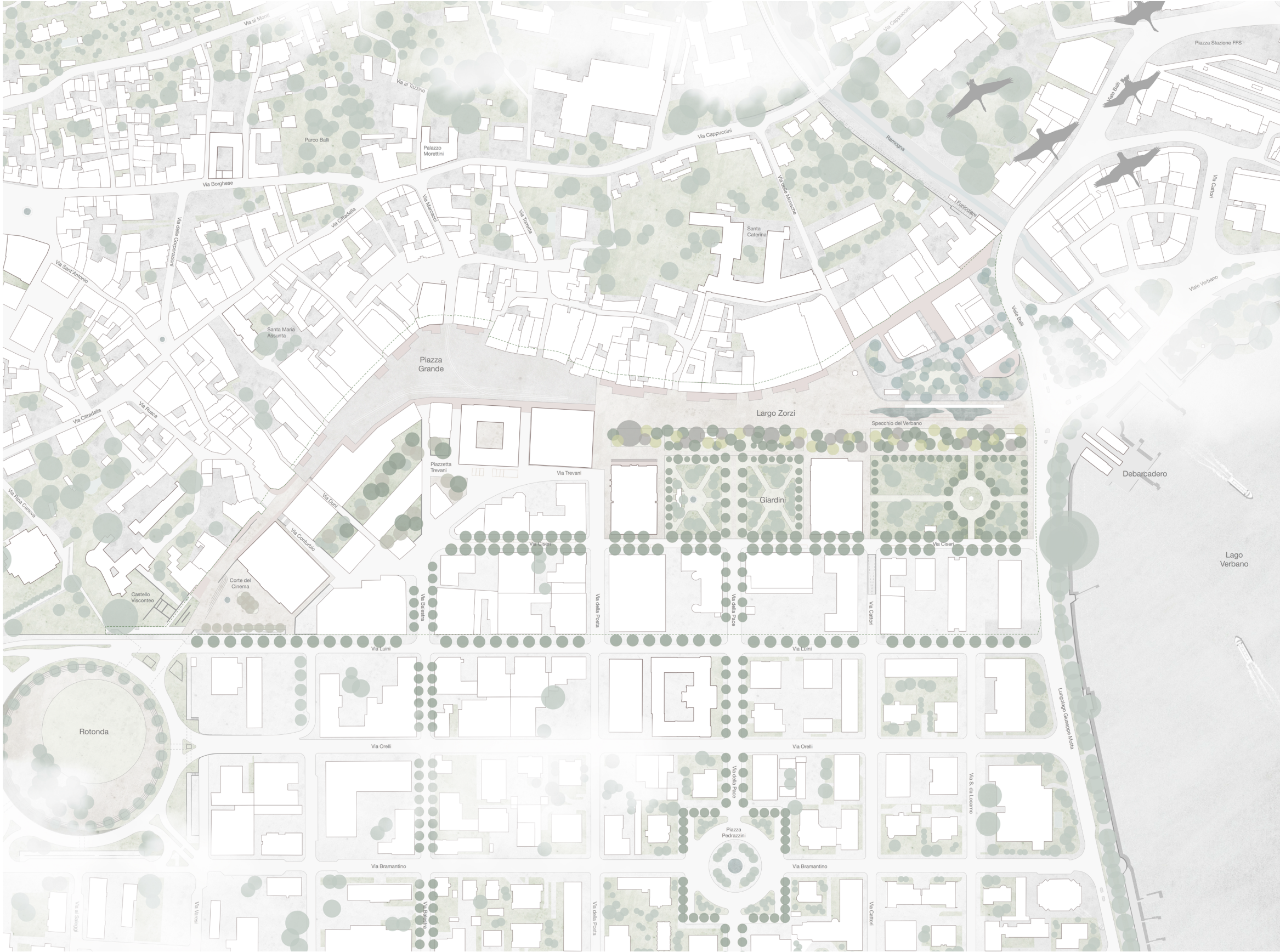
Sollecitazione particolare (SN 640 430, cap. 21.2)
Esempi casi di sollecitazioni particolari indipendenti dalle classi di traffico:

- davanti agli impianti semaforici in generale nelle zone di frenate (stop)
- nelle zone arresto bus
- sulle piazze di sosta
- sulle piazze di trasporto e deposito di veicoli pesanti

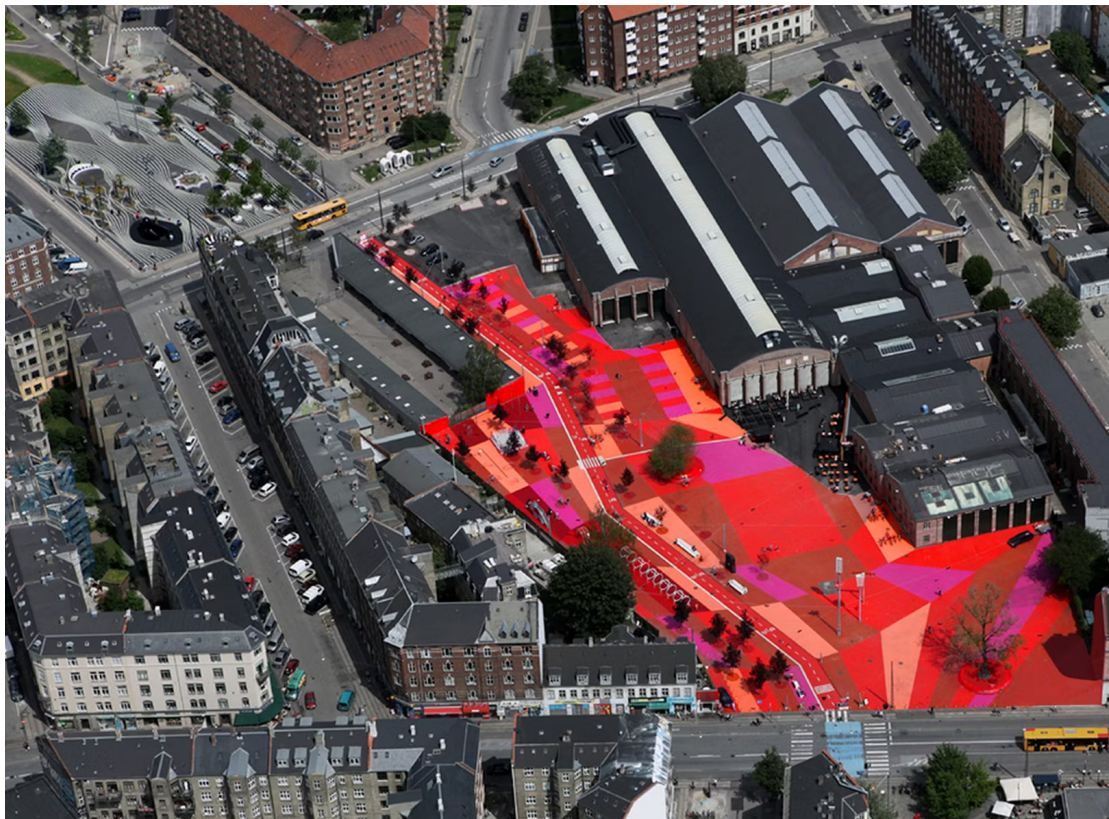
Strato d'usura AC 11 per classi di traffico $\geq T3$
da impiegarsi solamente in casi eccezionali

LA NOUVELLE
BELLE ÉPOQUE

Progetto di concorso



LA NOUVELLE
BELLE ÉPOQUE



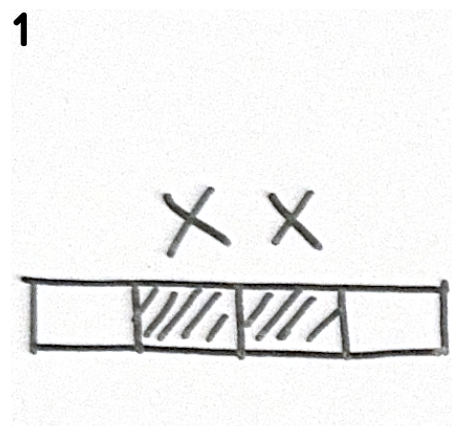
Superkilen, Copenhagen, 2013
Topotek

LA NOUVELLE
BELLE ÉPOQUE

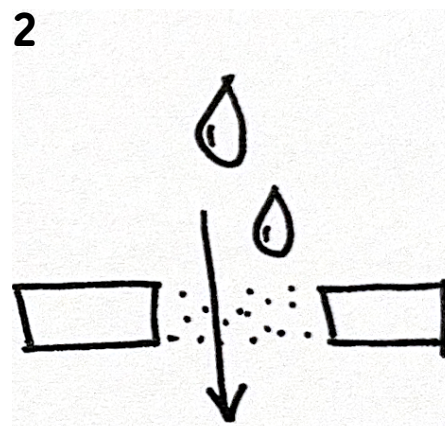
Largo Zorzi oggi



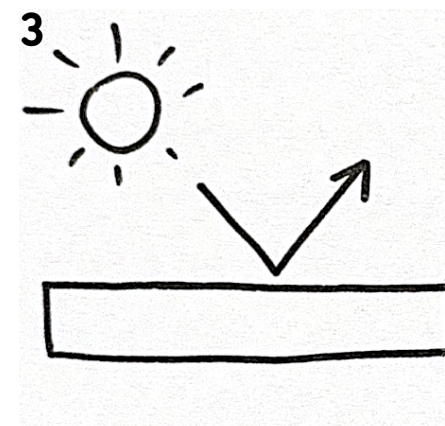
Criteri di valutazione per il trattamento delle superfici stradali per Locarno



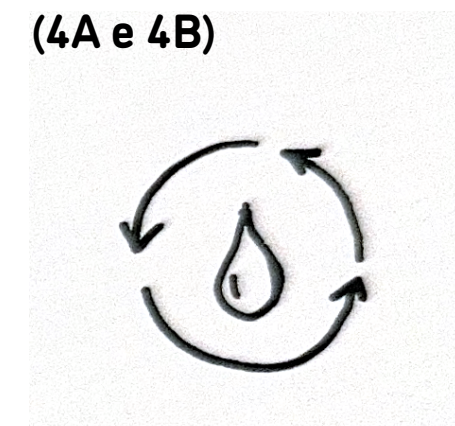
Riduzione delle aree
pavimentate impermeabili



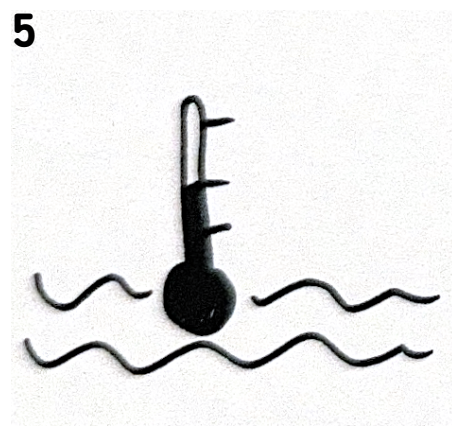
Applicazione di superfici
permeabili a maggiore
capacità d'infiltrazione,
es. pavimentazioni con
fughe



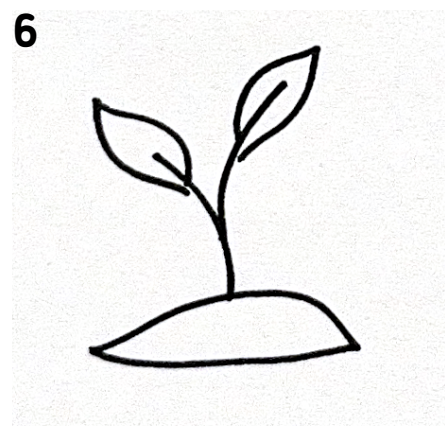
Utilizzo di superfici di
colore chiaro (Albedo
elevato)



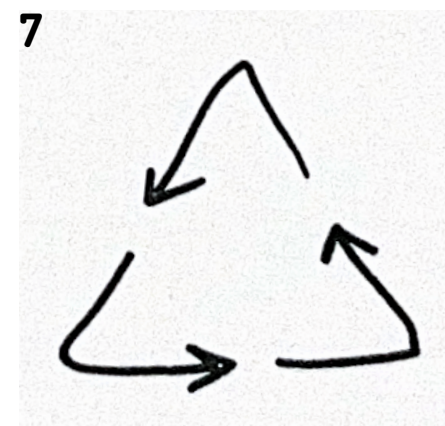
Ripensare il drenaggio
stradale secondo
principi climatici;
Drenaggio laterale



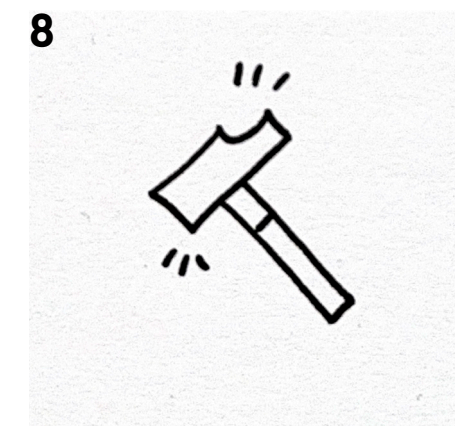
Raffreddamento attivo
attraverso l'acqua
(superficie, nebbia,
ugelli)



Misure temporanee di
rinverdimento

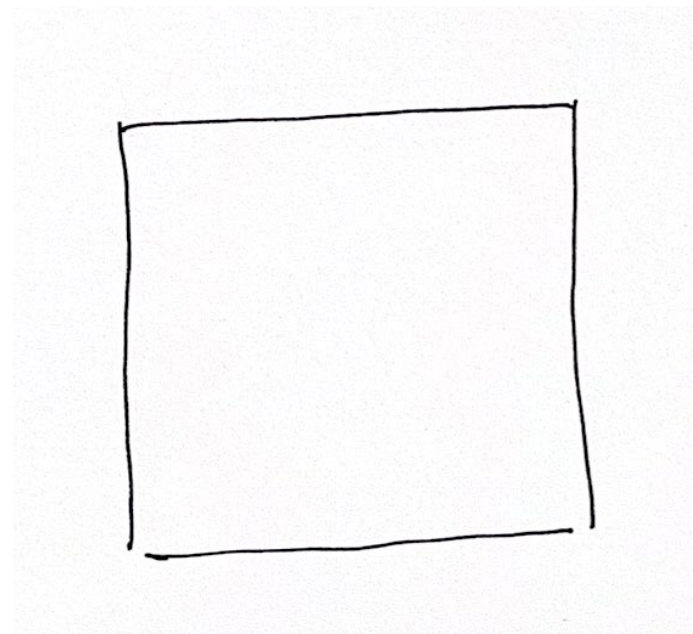


Utilizzo di materiali
riciclati

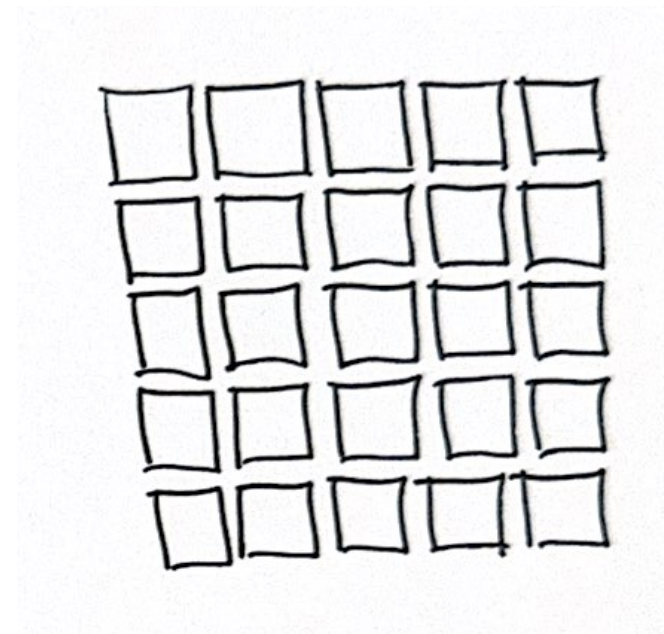


Utilizzo di materiali di
facile manutenzione

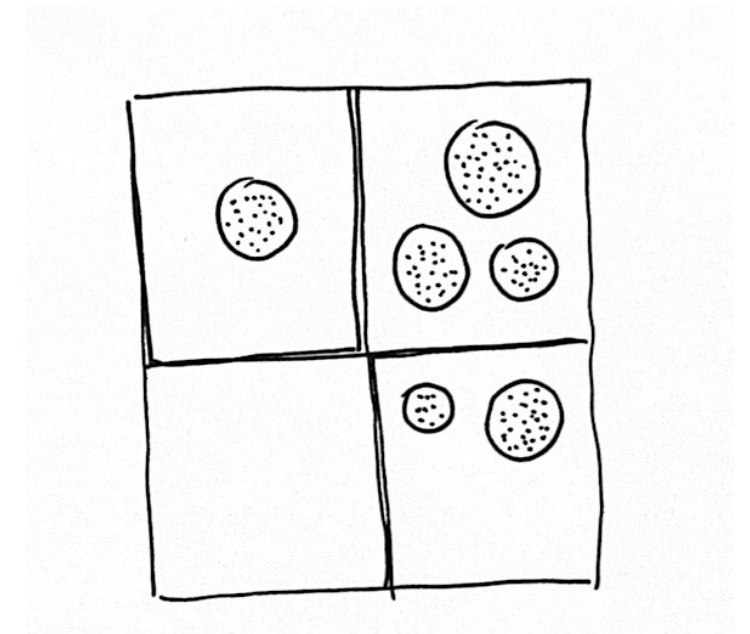
Tipologie di pavimentazioni



Grandi superfici unitarie

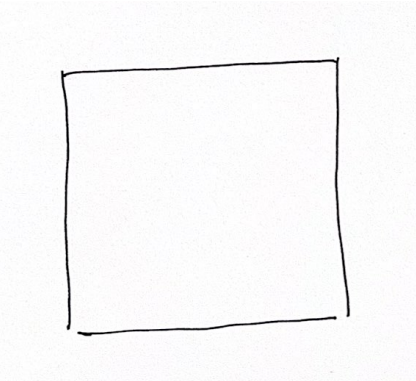


Piccoli formati



Sottrazioni interne

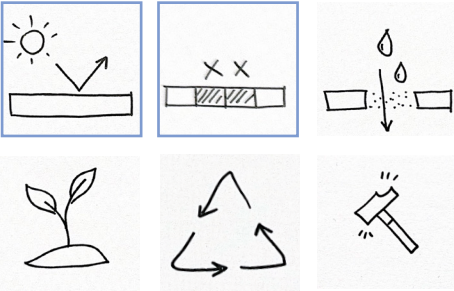
LA NOUVELLE
BELLE ÉPOQUE



Grandi superfici unitarie

Cemento con inerti di vari colori,
dimensioni e densità. Levigato e lucidato.

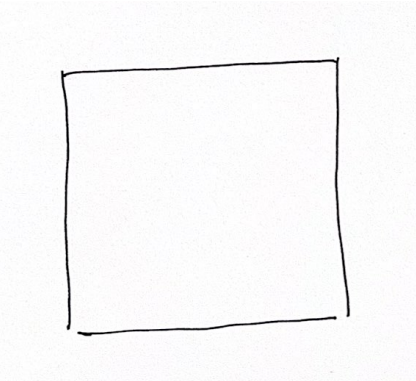
- molto costoso



Sihlcity Area, Zürich
Neuland Architektur Landschaft

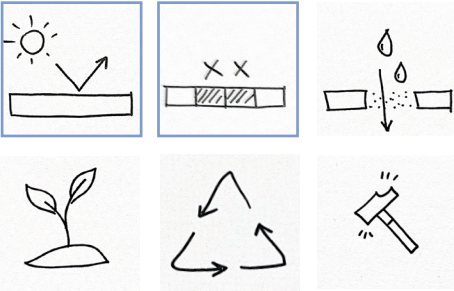


LA NOUVELLE
BELLE ÉPOQUE



Grandi superfici unitarie

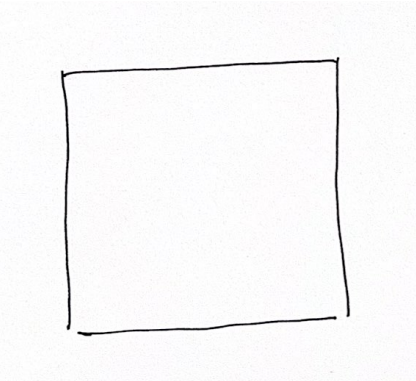
Cemento



Turbinenplatz, Zürich

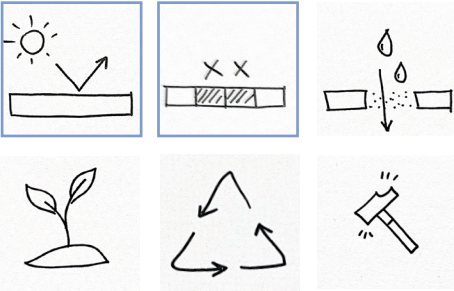


LA NOUVELLE
BELLE ÉPOQUE



Grandi superfici unitarie

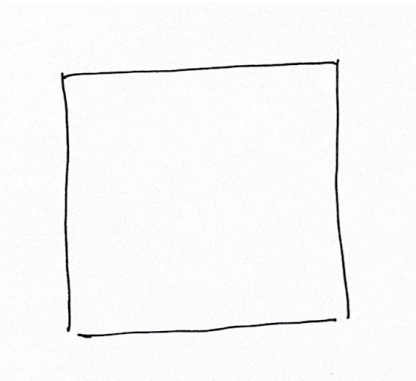
Asfalto nobilitato con aggregati chiari di dimensioni variabili



Comibit, campioni



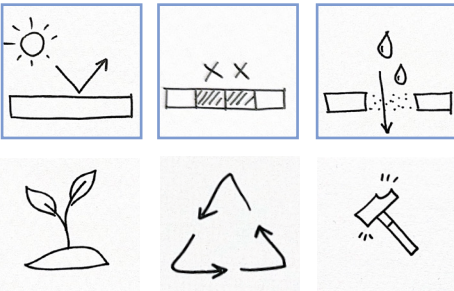
LA NOUVELLE
BELLE ÉPOQUE



Grandi superfici unitarie

Granulato di pietra con legante cementizio colorato (1,2) e granulato con legante in resina 3).

Sistemi adatti per superfici ciclo-pedonali o soggette a **bassi carichi**.



1. e 2. Brendola, Covo, Badenghe, Sirmione
Ecodrain

3. IPM Italia, GeoDrena



1.

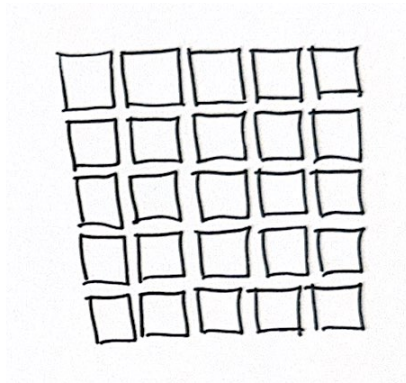


2.

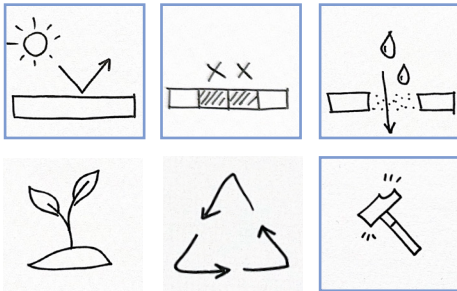


3.

LA NOUVELLE
BELLE ÉPOQUE



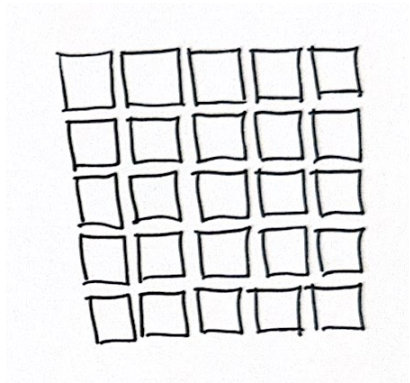
Pietra naturale
Sampietrini di porfido con fughe non sigillate



Piazza Madama, Torino

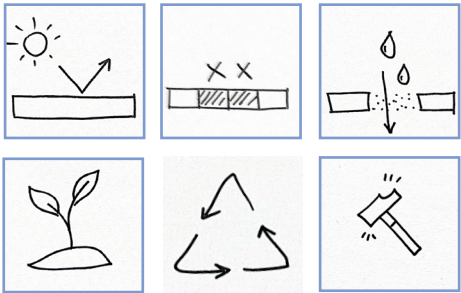


LA NOUVELLE
BELLE ÉPOQUE



Formati piccoli

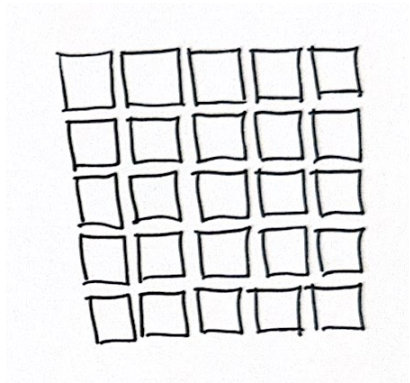
Pietra naturale
ciottoli di fiume con fughe non sigillate



Piazza Madama, Torino



LA NOUVELLE
BELLE ÉPOQUE

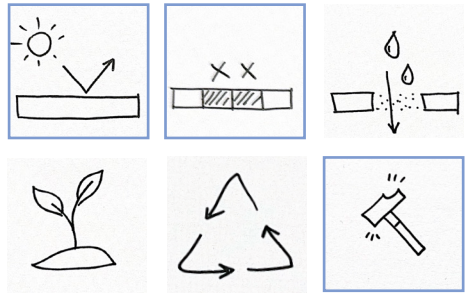


Formati piccoli

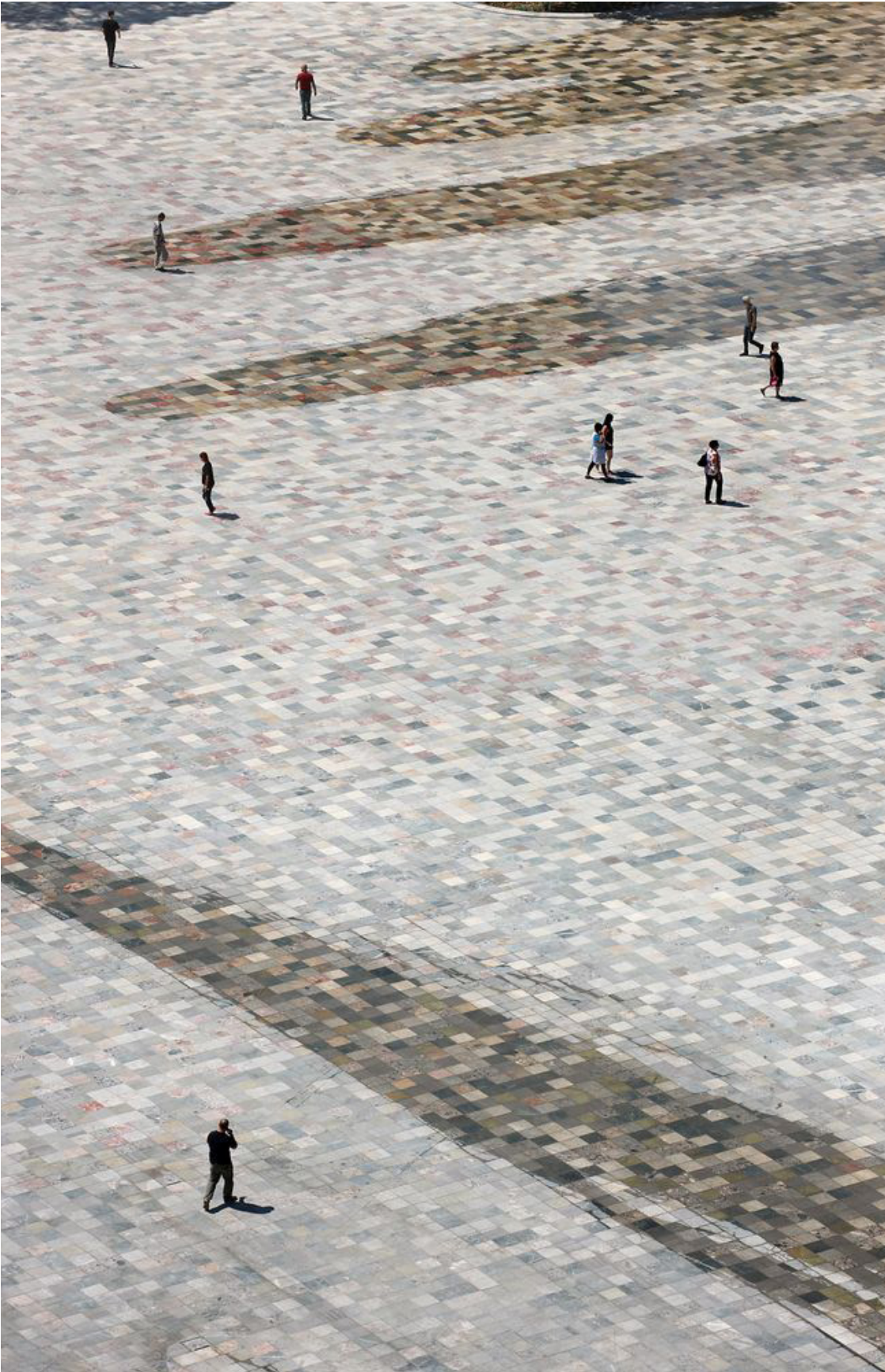
Pietra naturale con diverse tonalità di colore:

Sono stati utilizzati 30 tipi di pietra estratti in diverse zone dell'Albania. La pietra è tagliata in lastre da 45 x 45 cm, con uno spessore di 9 cm.

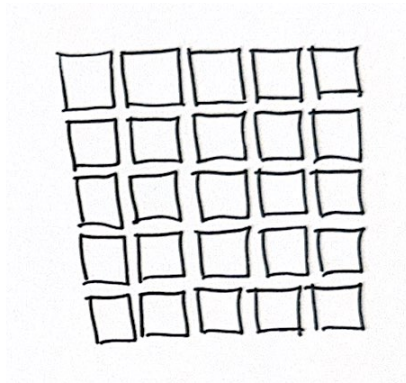
Quando la pietra naturale si bagna, mostra i suoi colori intensi e scuri.



Skanderbeg Square, Tirana
51N4E



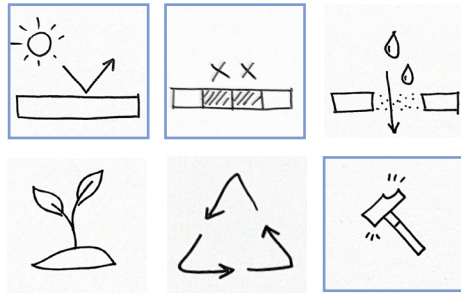
LA NOUVELLE
BELLE ÉPOQUE



Pietra con diverse tonalità di colore:

Sono stati utilizzati 30 tipi di pietra estratti in diverse zone dell'Albania.
La pietra è tagliata in lastre da 45 x 45 cm, con uno spessore di 9 cm.

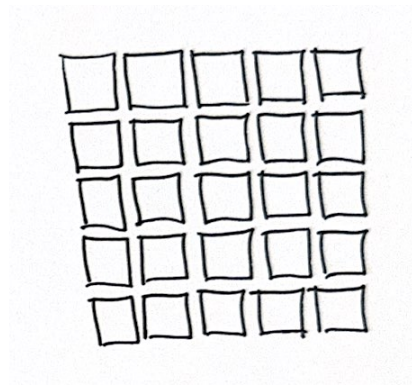
Quando la pietra naturale si bagna, mostra i suoi colori intensi e scuri.



Skanderbeg Square, Tirana
51N4E



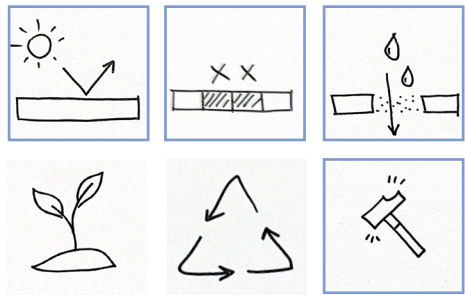
LA NOUVELLE
BELLE ÉPOQUE



Formati piccoli

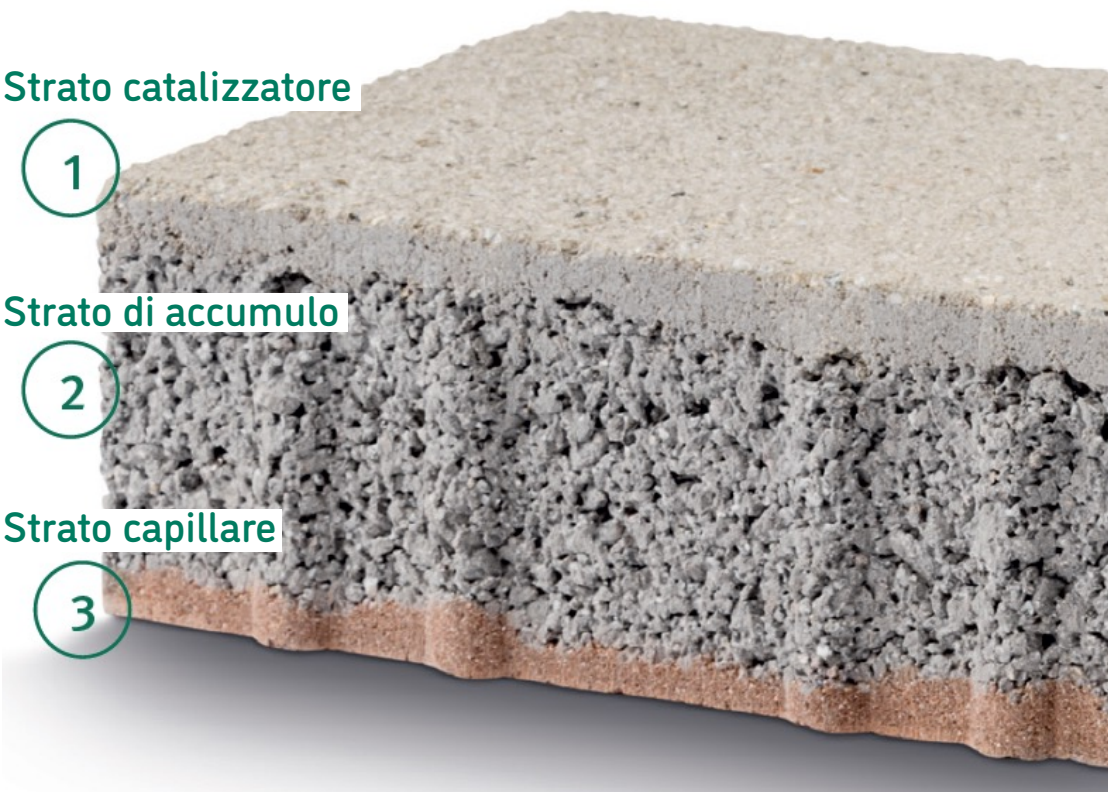
Blocchetto Klimastein in cemento
Fornitore: Godelmann

Adatto a carichi da 500 a 700 kg/cm2
> non raggiunge il requisito di traffico.



1. e 2. Fritz-Ulrich-Schule, Heilbronn
Cornelia Biegert Landschaftsarchitektur

3. Hans-Kammerer-Grundschule, Burghausen
Die Grille Landschaftsarchitekten



1.

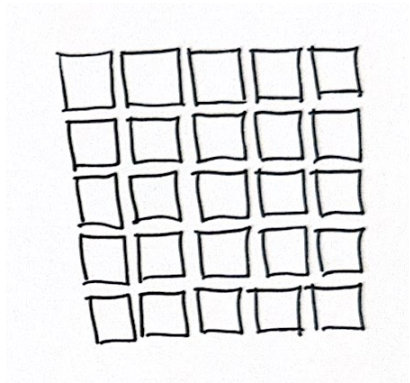


2.



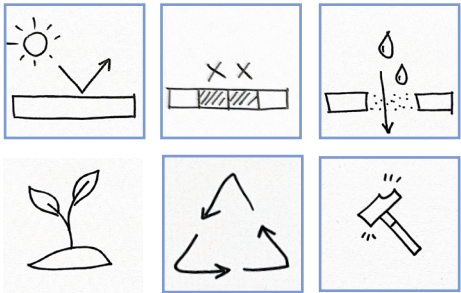
3.

LA NOUVELLE
BELLE ÉPOQUE



Formati piccoli

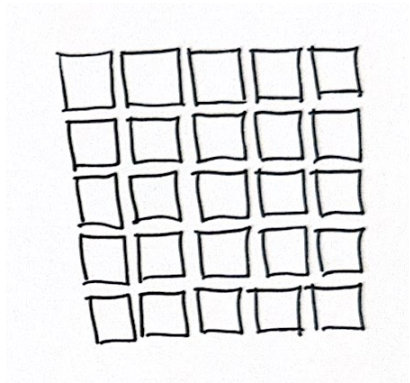
Blocchetto monostrato in cemento
riciclato e Low Carbon (LC3)



Cornaz
Blocchetto monostrato finitura gresé o sablé

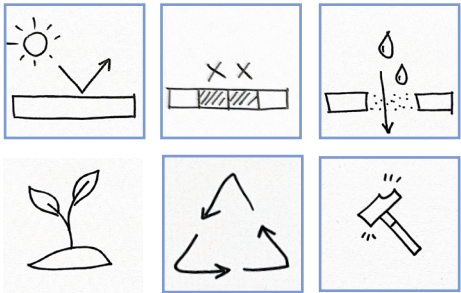


LA NOUVELLE
BELLE ÉPOQUE



Formati piccoli

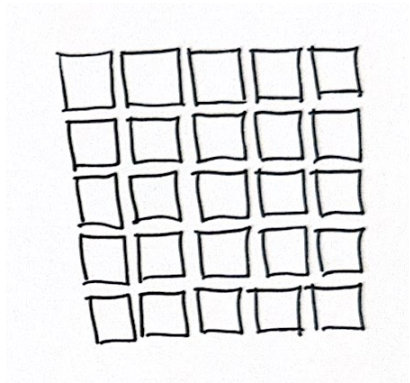
Blocchetto monostrato con fresato
d'asfalto riciclato



Agglomerati di Cemento



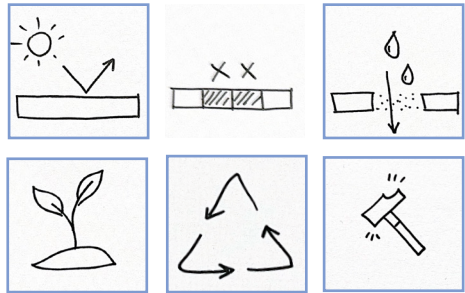
LA NOUVELLE
BELLE ÉPOQUE



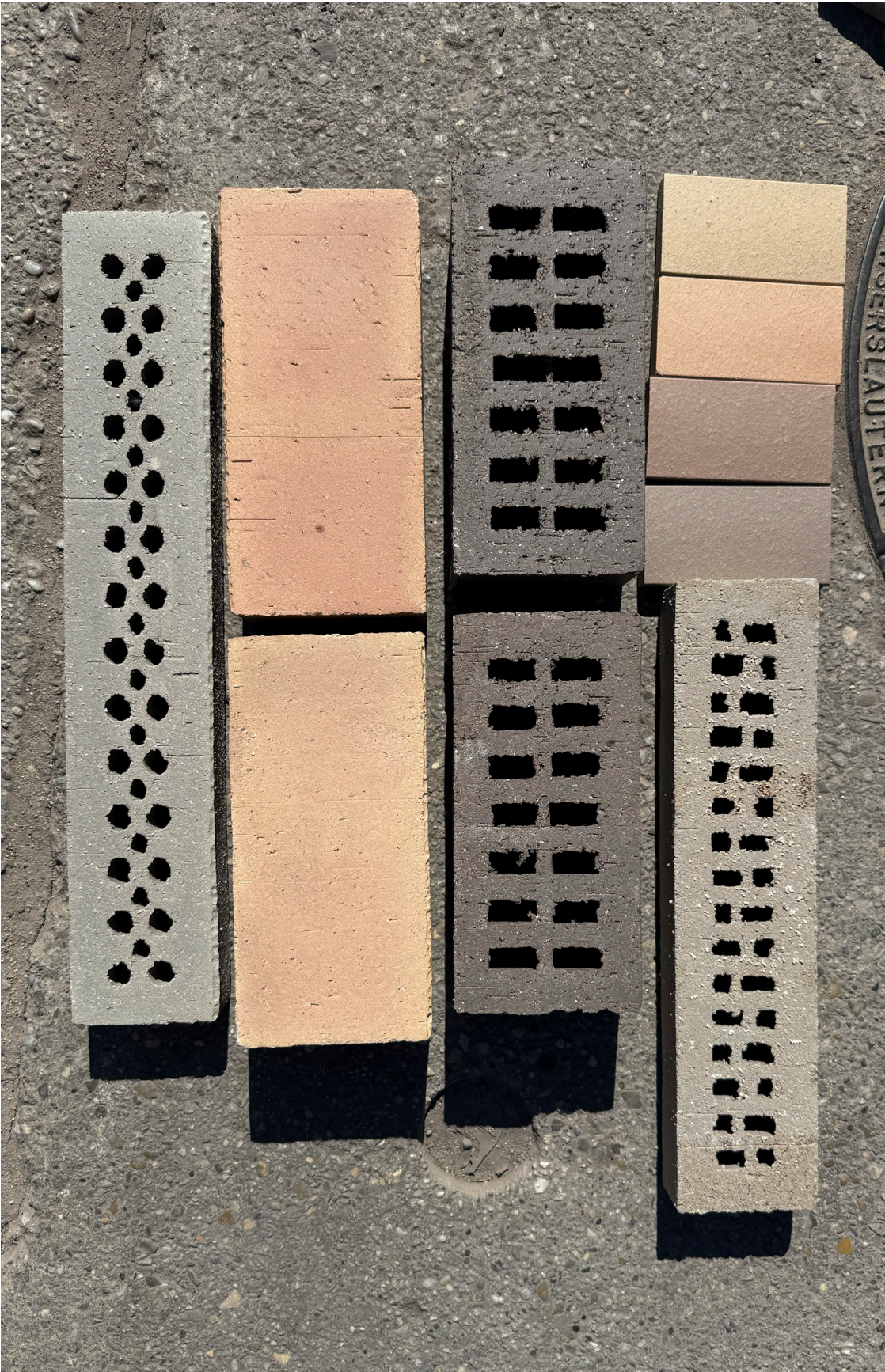
Formati piccoli

Natursteinrecyclingsklinker

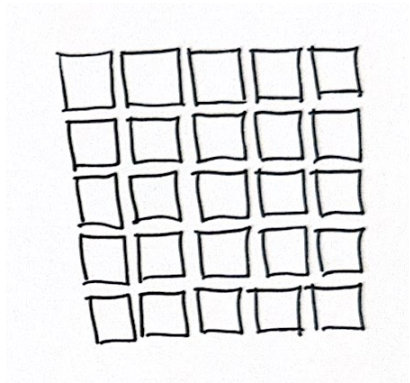
Klinker prodotti con il 40% di materiale di riciclo, utilizzando gli scarti di lavorazione della pietra naturale



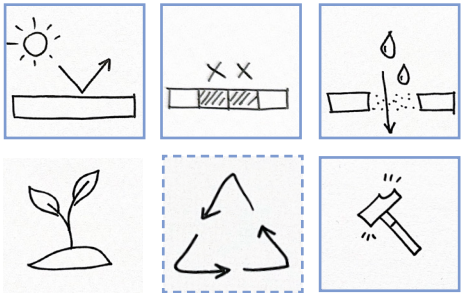
GIMA, Marklkofen, Germania



LA NOUVELLE
BELLE ÉPOQUE



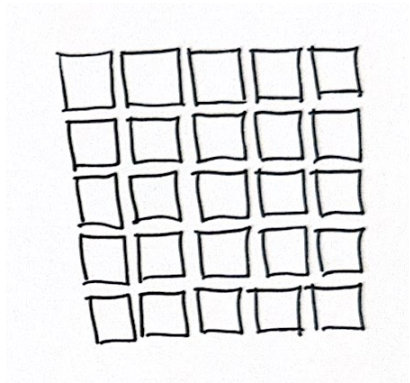
Klinker



Eggbühl-Areal - Zürich Örlikon
Pool Architekten
Klinker Zentrale

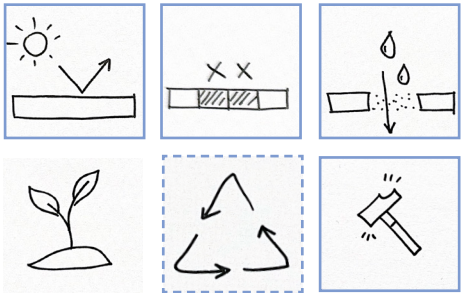


LA NOUVELLE
BELLE ÉPOQUE



Formati piccoli

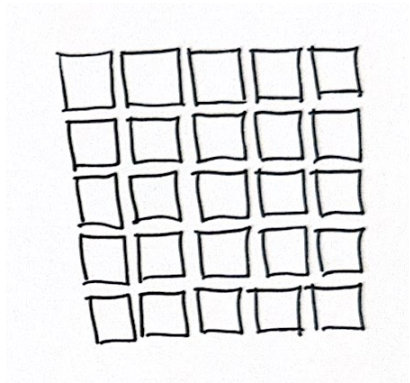
Klinker



Eggbühl-Areal - Zürich Örtikon
Pool Architekten
Klinker Zentrale

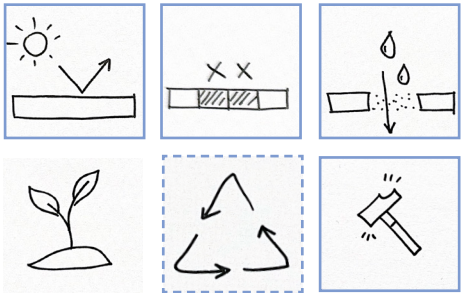


LA NOUVELLE
BELLE ÉPOQUE



Formati piccoli

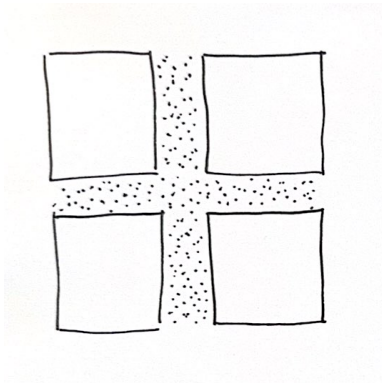
Klinker



Eggbühl-Areal - Zürich Örlikon
Pool Architekten
Klinker Zentrale

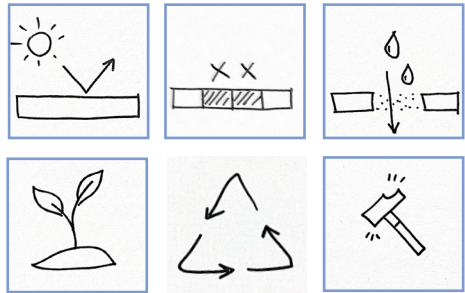


LA NOUVELLE
BELLE ÉPOQUE



Gestione delle fughe

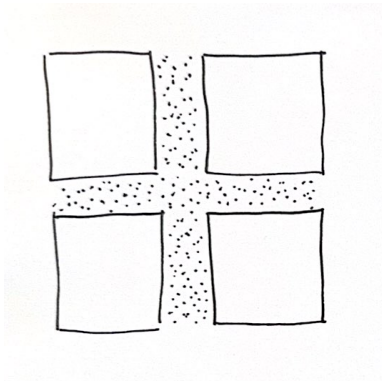
Mattoncini con sottrazioni, fughe invertite o sigillate, che si sfrangiano senza bordure



Le Jardin Niel, Toulouse
Michele&Miquel

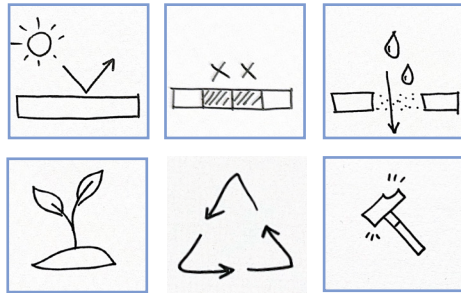


LA NOUVELLE
BELLE ÉPOQUE

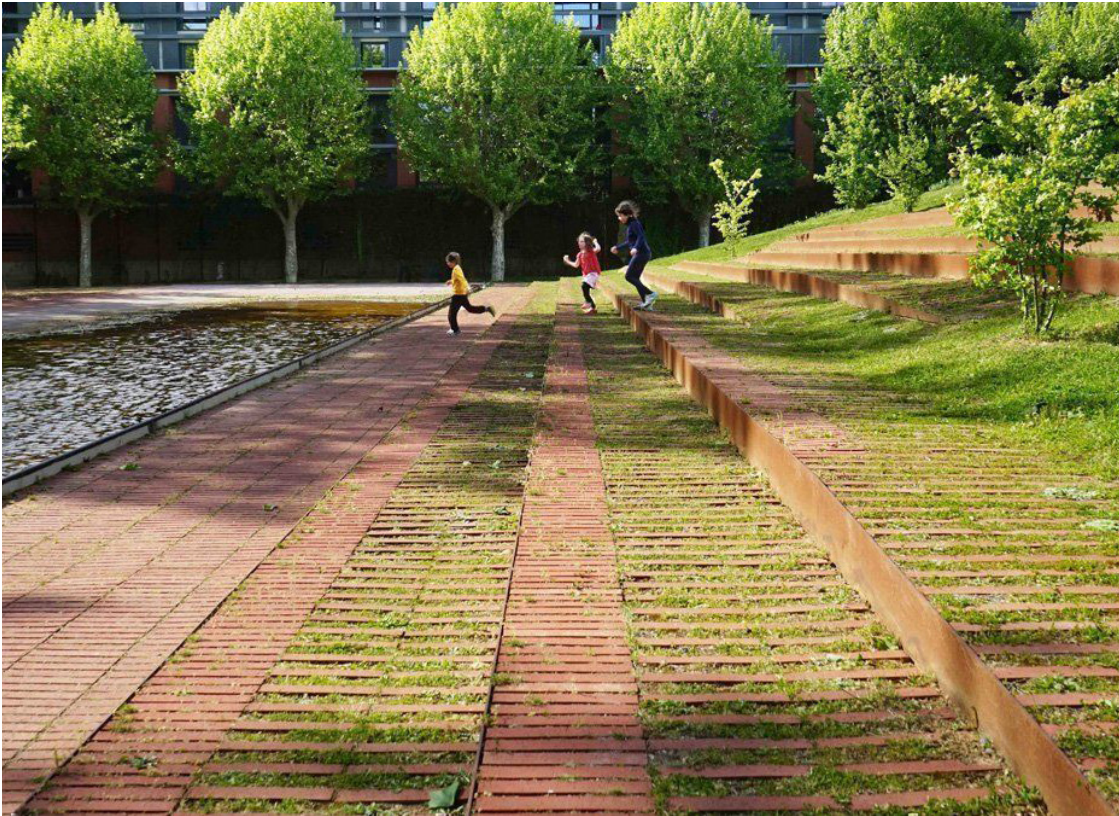


Gestione delle fughe

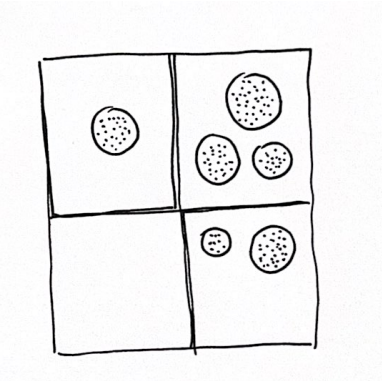
Mattoncini con sottrazioni, fughe invertite o sigillate, che si sfrangiano senza bordure sia verso il verde che verso il calcestre



Le Jardin Niel, Toulouse
Michele&Miquel

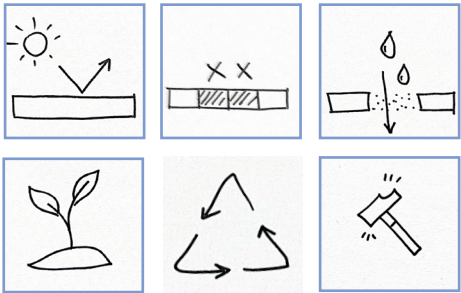


LA NOUVELLE
BELLE ÉPOQUE



Sottrazioni interne

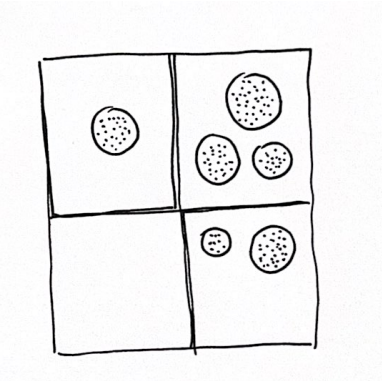
Elementi prefabbricati in cemento con
spazi vuoti e non



Am Suedpark Muenchen
Vulkan

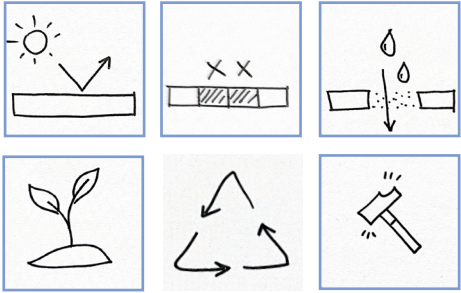


LA NOUVELLE
BELLE ÉPOQUE



Sottrazioni interne

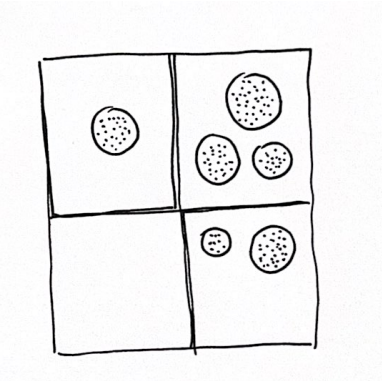
Elementi prefabbricati in cemento con
spazi vuoti e non



Am Suedpark Muenchen
Vulkan

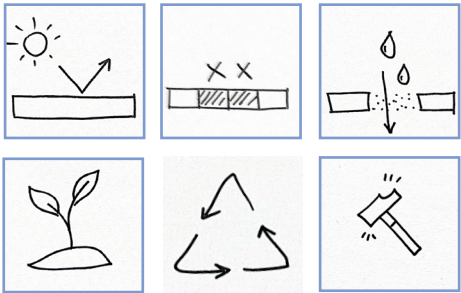


LA NOUVELLE BELLE ÉPOQUE

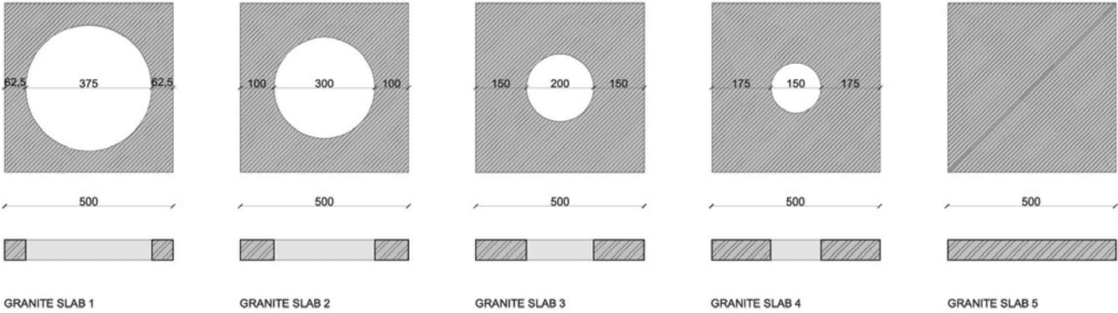


Sottrazioni interne

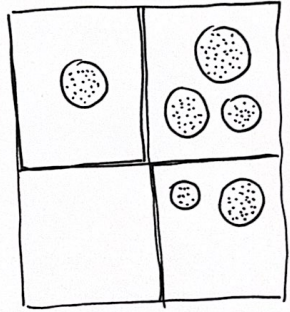
Elementi in pietra (granito) con sottrazioni di dimensioni variabili



Keio University, Tokyo
Michel Desvigne paysagiste

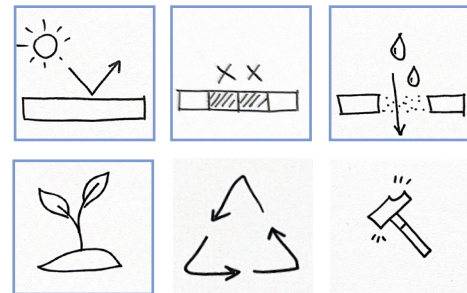


LA NOUVELLE BELLE ÉPOQUE



Sottrazioni interne

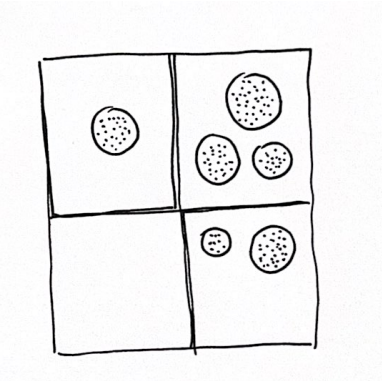
Cemento tagliato per lasciar crescere del verde



Superblock, Barcellona 2024

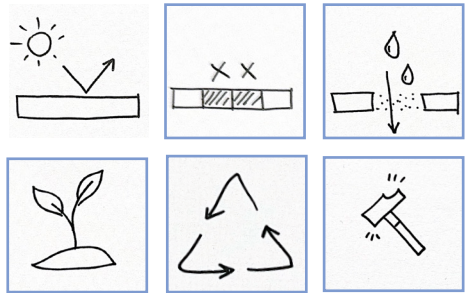


LA NOUVELLE
BELLE ÉPOQUE



Sottrazioni interne

Depaving: sottrazioni nella superficie
asfaltata esistente per creare spazi
permeabili e inverditi



Boerenhol [Park]ing, Belgio
Wagon Landscaping



Conclusione, stato Marzo 2025

La ricerca fino ad ora condotta suggerisce che la pavimentazione a **piccolo formato** sia una scelta adatta per il progetto “La Nouvelle Belle Époque” a Locarno.

I vantaggi principali sono:

- **Aspetto coerente** che comunica una spazialità di carattere pubblico e non stradale;
- **Adattabilità** a spazi urbani di dimensioni variabili, sia ampi che più ristretti, garantendo continuità visiva;
- **Durabilità** e resistenza nel tempo;
- **Gestione dei movimenti del suolo** permettendo di adattarsi ai movimenti del terreno in modo discreto e funzionale;
- **Elevata capacità di carico** e resistenza al passaggio di mezzi pesanti;
- **Manutenzione semplice** con interventi minimi e poco invasivi;
- **Riparabilità** senza lasciare tracce evidenti e preservando l'estetica originale;
- **Permeabilità** tramite la gestione di fughe o sottrazioni, per creare zone drenanti o meno in base alle necessità.

Valutazione di impatto ambientale, stato Ottobre 2025

PAVIMENTAZIONE BELLE EPOQUE DI LOCARNO.

CRITERI DI VALUTAZIONE DEI PRODOTTI.

Elaborazione del Dr. Christian Paglia,
Direttore Istituto Materiali della
costruzione (IMC), Istituto materiali e
costruzioni, Ricerca e innovazione,
Dipartimento ambiente costruzioni e
design, SUPSI

- **Consumo di energia nella produzione**
Per la valutazione sono stati presi in considerazione valori medi (GJ/ton). Il Cornaz e il calcestruzzo con RAP hanno un impatto limitato, considerato l’uso di materiali minerali aggiuntivi, quali la loppa d’altoforno (CEM III + loppa d’altoforno = 2.3 GJ/ton) e ceneri volanti (CEM II + ceneri volanti = 3.7 GJ/ton), in parziale sostituzione del cemento (CEM II = 4.4 GJ/ton). Il secondo prodotto, a base di materiale ceramico, ha un impatto limitato, considerando la temperatura di cottura più bassa (1100-1200°C) rispetto al clinker di cemento e la presenza del 40% di materiale riciclato (clinker ceramico = 3 GJ/ton). La produzione del conglomerato bituminoso comporta un consumo di energia inferiore (1.3 GJ/ton).
- **Emissioni totali**
Si tratta delle emissioni totali nella produzione (CO₂ eq. Kg/ton). Anche in tale caso sono stati considerati valori medi. Il Cornaz presenta un valore medio di circa 500 Kg/ton (CEM III + loppa), il ceramic clinker un valore medio di circa 700 Kg/ton, il calcestruzzo con RAP (CEM II + ceneri volanti) circa 600 Kg/ton e il conglomerato bituminoso circa 100 Kg/ton.
- **Utilizzo acqua (totale)**
Il Cornaz richiede un consumo d’acqua di circa 210 l/ton medi (CEM III + loppa), il ceramic clinker circa 220 l/ton, il calcestruzzo con RAP circa 180 l/ton (CEM II + ceneri volanti), mentre il conglomerato bituminoso circa 20 l/ton.
- **Rischio salute e sicurezza**
Sia la produzione di calcestruzzo che di conglomerato bituminoso comporta rischi per la salute. Relativamente ai materiali cementizi, i rischi sono dovuti alle polveri fini di cemento e sabbie, che se respirate per lungo tempo possono comportare rischi per la salute. Anche l’alcalinità del calcestruzzo può comportare ustioni chimiche e dermatiti. Il conglomerato bituminoso presenta come fattore di rischio la tossicità del bitume che, essendo un derivato del petrolio, comporta esalazioni tossiche per l’uomo. Inoltre, il conglomerato bituminoso a caldo viene posato ad alte temperature (160-170°C), comportando pertanto il rischio ustioni. Questi due fattori fanno aumentare significativamente il rischio generale per la salute e la sicurezza. Relativamente al clinker ceramico, il materiale può essere considerato a basso rischio, in particolare durante la posa.
- **Tendenza al degrado del sistema**
I materiali cementizi presentano di base una durabilità maggiore rispetto al conglomerato bituminoso. Nel caso specifico, visto che il tratto stradale oggetto di progettazione verrà percorso soprattutto da mezzi pesanti che, al momento dello scarico merci, dovranno sostare, questo potrebbe essere motivo di formazione di ormaie nel lungo termine. Il conglomerato bituminoso è un materiale elasto-plastico, ovvero le deformazioni eccessive tendono ad accumularsi in maniera irreversibile. Le ormaie sono generate proprio da carichi

statici che agiscono per lungo tempo. Le soste di mezzi pesanti per tempistiche indefinite potrebbero essere pertanto causa di tali deformazioni a lungo termine. In aggiunta, i conglomerati bituminosi sono meno resistenti alle azioni di taglio dovuti alle manovre dei mezzi pesanti. I materiali cementizi, che hanno un comportamento elastico-lineare fino a circa 1/3 della resistenza ultima, resistono molto meglio ai carichi statici e ad azioni di taglio. I prodotti Cornaz e il calcestruzzo con RAP sono messi sullo stesso piano dal punto di vista della durabilità essendo entrambe a base cementizia. In linea di principio, il clinker ceramico tende ad una durabilità leggermente superiore, anche se non va sottovalutata la fragilità a lungo termine del materiale ceramico sotto azioni meccaniche.

- **Emissione calore (isole calore)**
I materiali cementizi hanno un elevato albedo (0.35-0.55), cioè riescono a riflettere gran parte della radiazione solare riscaldandosi meno in superficie: ciò riduce le temperature diurne superficiali. Considerata la simile colorazione dei tre sistemi, si assume che l’albedo indichi valori comparabili. Invece, il conglomerato bituminoso convenzionale presenta un basso albedo (0.05-0.10), cioè immagazzina molto calore durante le ore diurne, scaldandosi molto in superficie e riflettendo poco la radiazione solare.
- **Utilizzo materiali non locali (fuori Ticino)**
I prodotti Cornaz, clinker ceramico e conglomerato bituminoso vengono importati da regioni al di fuori del Cantone Ticino. Inoltre, una buona parte delle materie prime per il prodotto Cornaz (loppa d’altoforno), per il conglomerato bituminoso (bitume) e per il clinker ceramico, vengono importati dall’estero. Solamente il RAP del prodotto n°3 proviene prevalentemente dalla demolizione della strada esistente a Locarno e delle strade cantonali.
- **Impatto trasporto**
Considerato che il materiale finito deve raggiungere Locarno, è logico considerare maggiormente impattante il trasporto del Ceramic clinker dalla Germania, che dovrebbe avvenire su ruota (800-900 g/Km CO₂), meno impattante il prodotto della Cornaz che, sebbene arrivi dalla Svizzera Interna, giungerebbe via treno (30 g/tonKm CO₂). Anche il calcestruzzo con RAP e il conglomerato bituminoso risultano meno impattanti da questo punto di vista in quanto prodotti a qualche decina di Km dal cantiere.
- **Rifiuti a fine vita (non riciclabilità)**
Il prodotto Cornaz, essendo un materiale a base cementizia, mantiene un buon livello di riutilizzo, pur andando incontro ad un abbassamento delle prestazioni. Il riutilizzo del clinker ceramico può essere più problematico e abbassa ulteriormente le prestazioni e il livello di riciclabilità. Il calcestruzzo contenente RAP potrebbe presentare qualche difficoltà aggiuntiva nella riciclabilità rispetto al Cornaz, dovuta al medio-basso contenuto di bitume. Tuttavia, la riciclabilità del sistema è ancora in fase di sperimentazione. Il conglomerato bituminoso può essere riciclato negli strati più profondi delle nuove pavimentazioni. Tuttavia, negli strati più superficiali la riciclabilità risulta attualmente inadeguata.

Valutazione di impatto ambientale,
elaborazione del Dr. Christian Paglia,
Direttore Istituto Materiali della
costruzione (IMC), Istituto materiali e
costruzioni, Ricerca e innovazione,
Dipartimento ambiente costruzioni e
design, SUPSI

CRITERIO (basso 1 - medio 3 - alto 5)	CORNAZ (variante 3)	CERAMIC CLINKER	CALCESTRUZZO CON 20% RAP	CONGLOMERATO BITUMINOSO*
Consumo di energia nella produzione	3 (medio)	2 (medio-basso)	4 (medio-alto)	1 (basso)
Emissioni totali	3 (medio)	4 (medio-alto)	3 (medio)	1 (basso)
Utilizzo acqua	3 (medio)	4 (medio-alto)	2 (medio-basso)	1 (basso)
Rischio sicurezza e salute	3 (medio)	2 (medio-basso)	3 (medio)	5 (alto)
Tendenza al degrado del sistema	2 (medio-basso)	1 (basso)	2 (medio-basso)	5 (alto)
Emissione calore (isole calore)	1 (basso)	1 (basso)	1 (basso)	5 (alto)
Utilizzo materiali NON locali	5 (alto)	5 (alto)	2 (medio-basso)	5 (alto)
Impatto trasporto	2 (medio-basso)	5 (alto)	2 (medio-basso)	3 (medio)
Rifiuti a fine vita (non riciclabilità)	2 (medio-basso)	3 (medio)	3 (medio)	4 (medio-alto)
VALUTAZIONE TOTALE (punti carico ambientale)	24	27	22	30

Le valutazioni mostrate sono puramente indicative.

Le caratteristiche valutate vengono considerate e pesate allo stesso modo.

*Si considera che venga realizzata una nuova pavimentazione con conglomerato bituminoso non riciclato.