

# In bici sui viali

incontro di progettazione partecipata



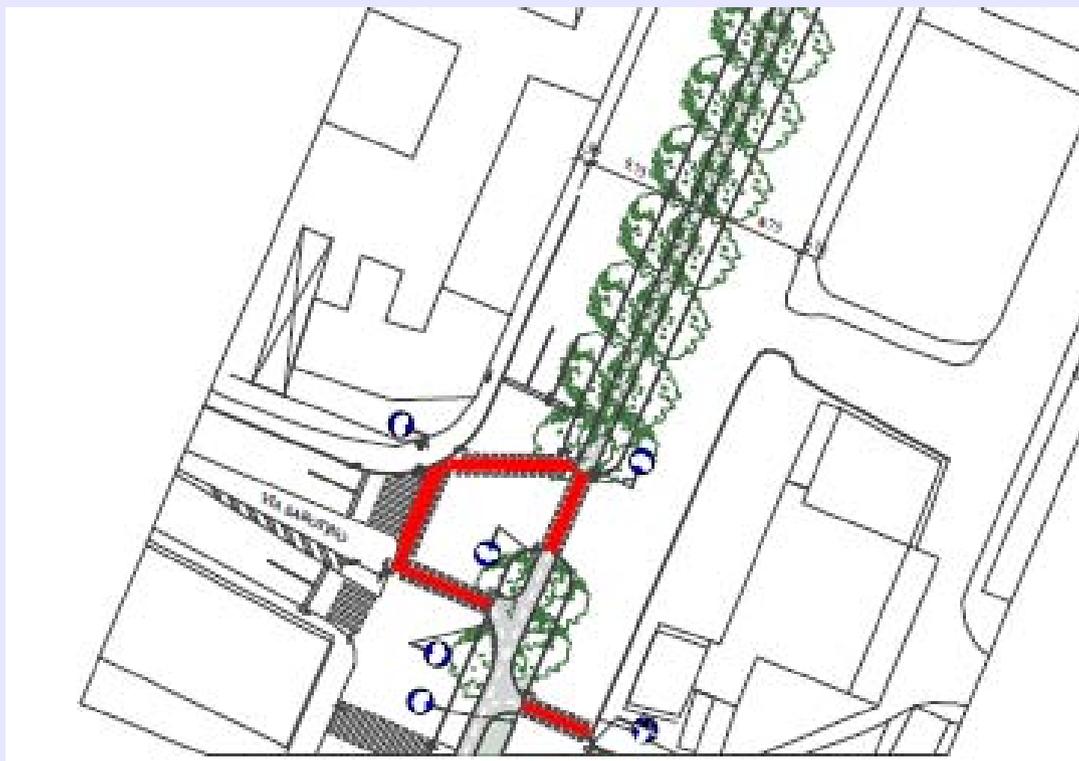




COMUNE  
DI BOLOGNA

**PROPOSTA  
PROGETTO TANGENZIALE  
DELLA BICICLETTA  
2° STRALCIO**

**INCROCIO VIA VICINI  
- VIA SABOTINO**

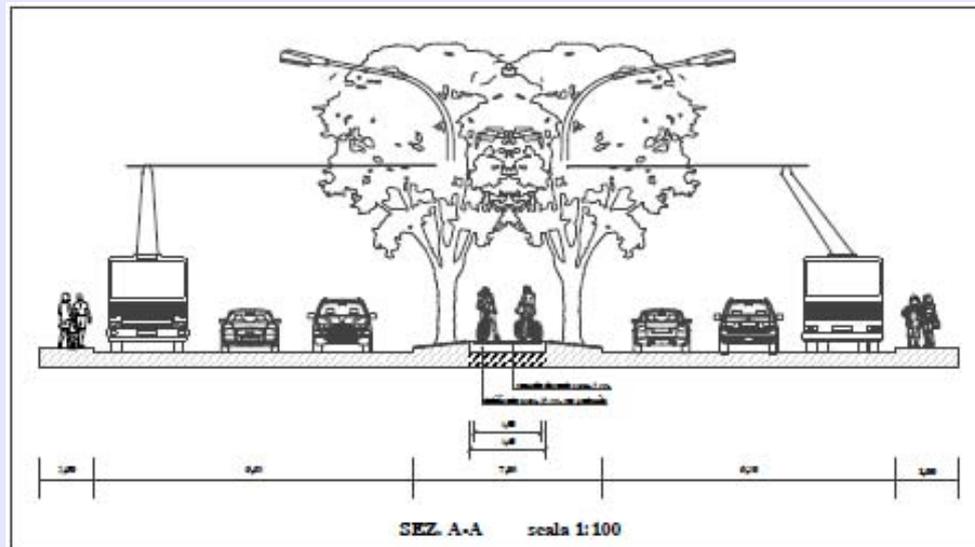




COMUNE  
DI BOLOGNA

**PROPOSTA  
PROGETTO TANGENZIALE  
DELLA BICICLETTA  
2° STRALCIO**

**PORTA SAN FELICE**

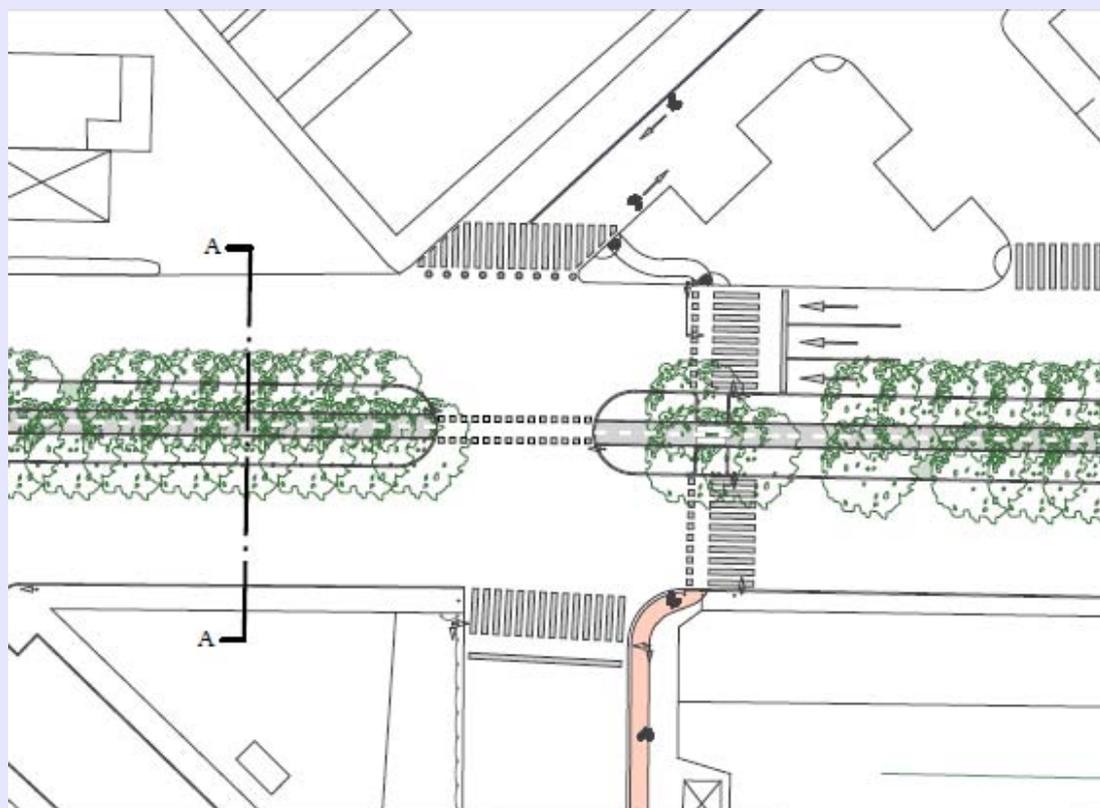
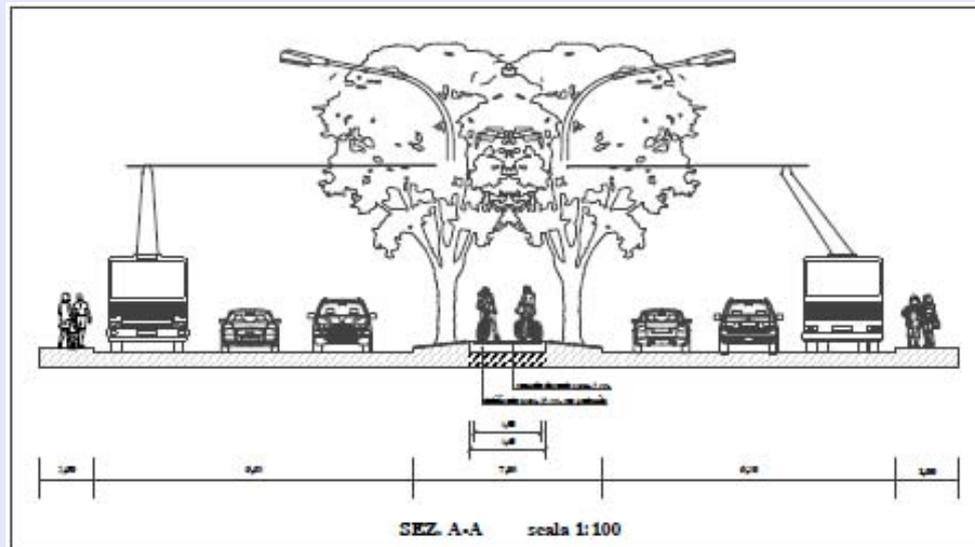




COMUNE  
DI BOLOGNA

**PROPOSTA  
PROGETTO TANGENZIALE  
DELLA BICICLETTA  
2° STRALCIO**

**INCROCIO SILVANI -  
CALORI**





COMUNE  
DI BOLOGNA

**PROPOSTA  
PROGETTO TANGENZIALE  
DELLA BICICLETTA  
2° STRALCIO**

**PORTA LAME**





COMUNE  
DI BOLOGNA

**PROPOSTA  
PROGETTO TANGENZIALE  
DELLA BICICLETTA  
2° STRALCIO**

**INCROCIO  
PIETRAMELLARA – DON  
MINZONI**

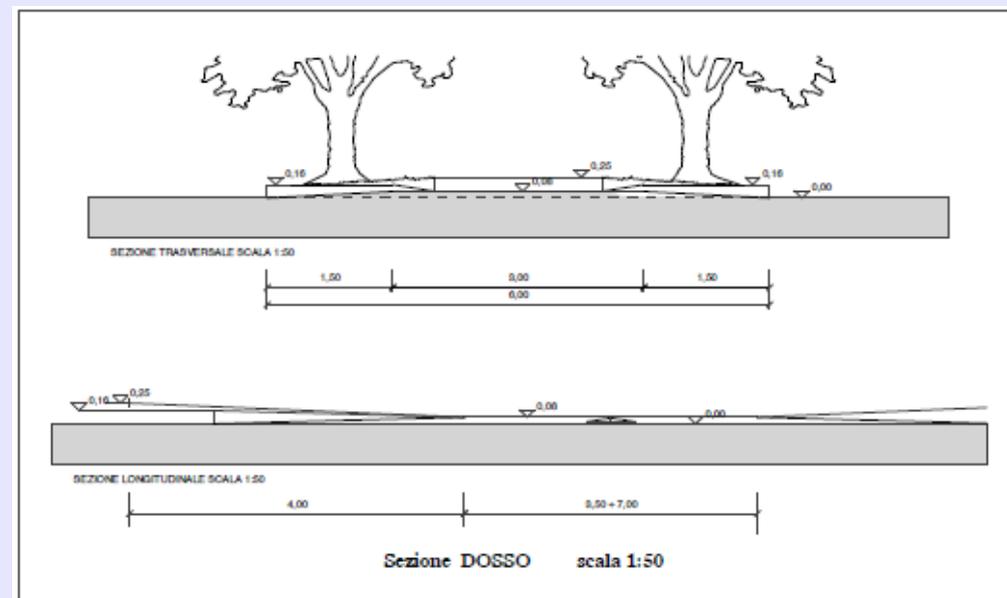
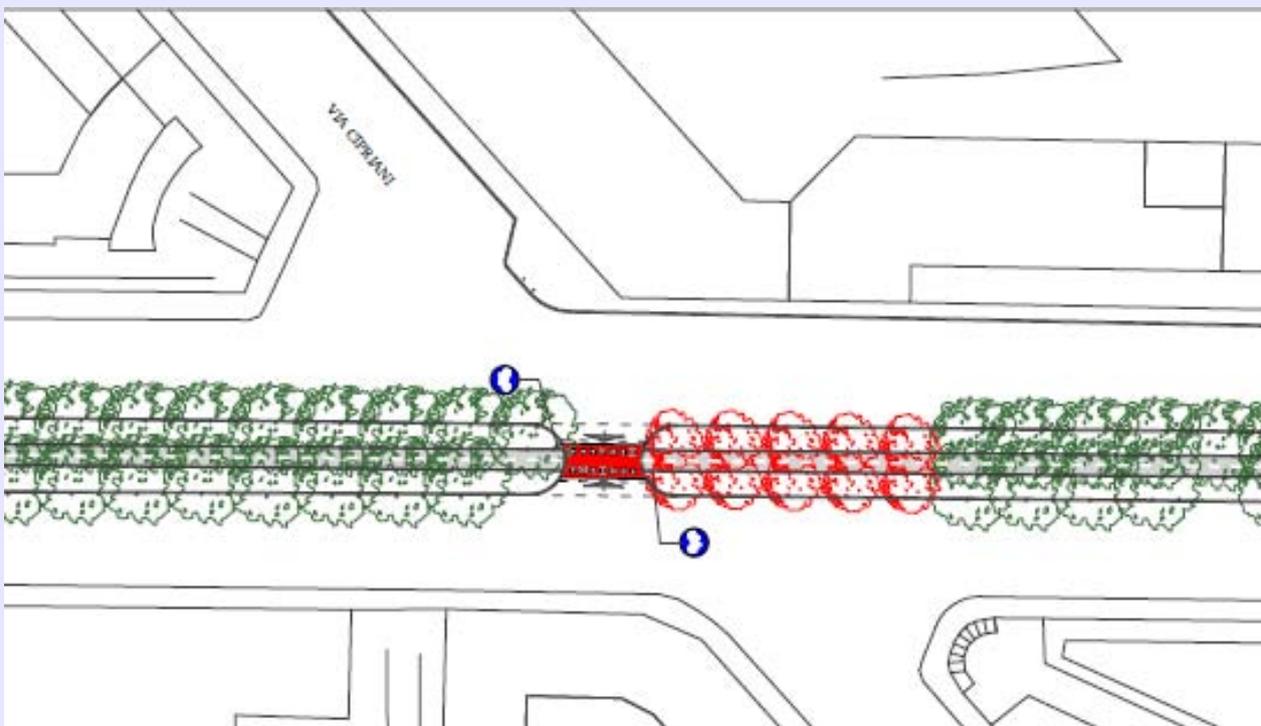


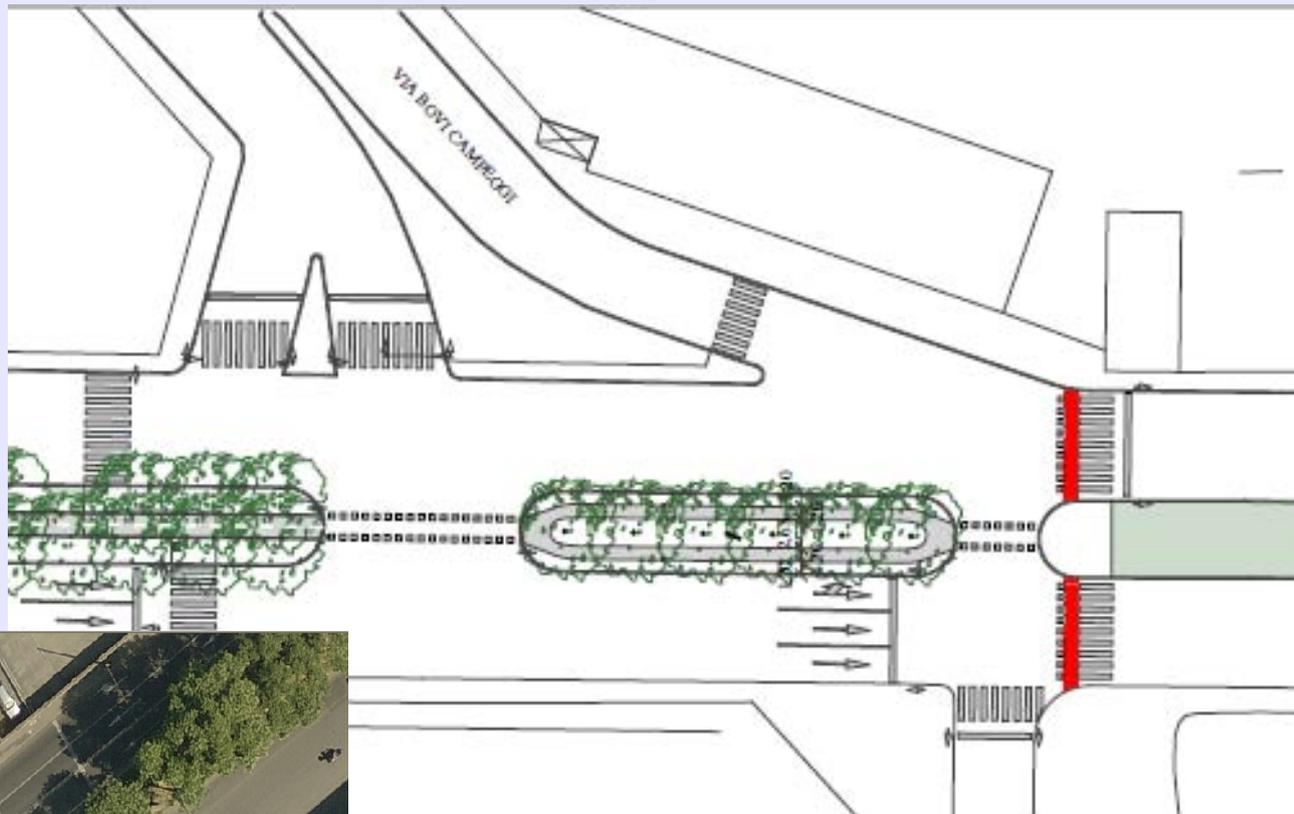


COMUNE  
DI BOLOGNA

**PROPOSTA  
PROGETTO TANGENZIALE  
DELLA BICICLETTA  
2° STRALCIO**

**INCROCIO  
PIETRAMELLARA –  
CIPRIANI**

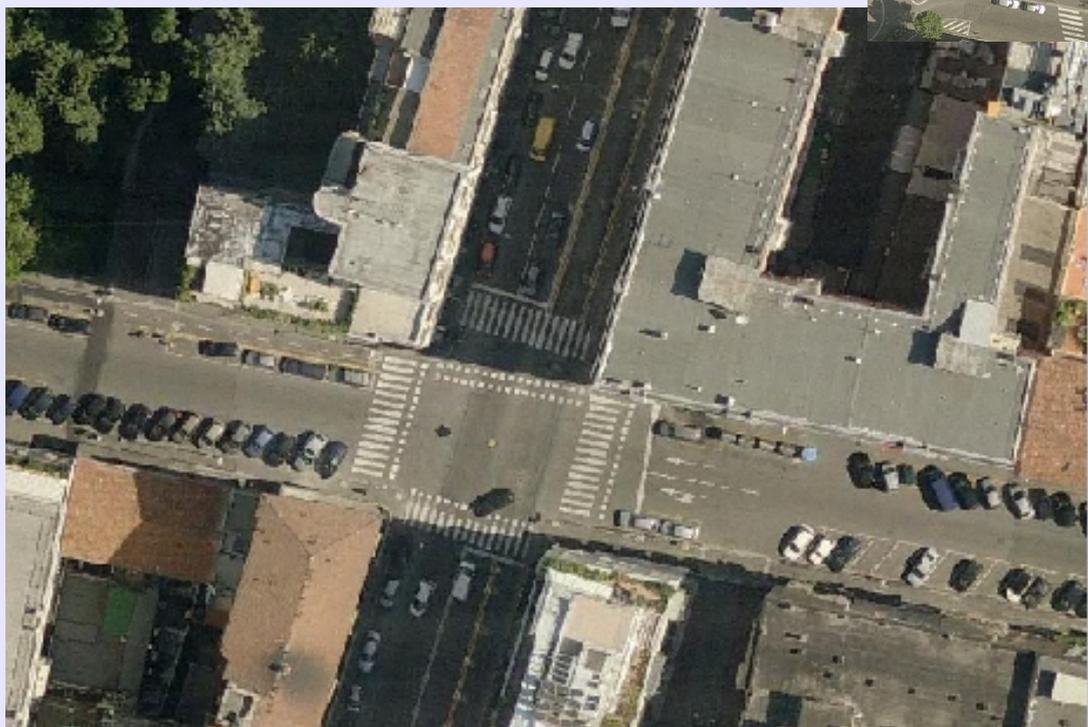
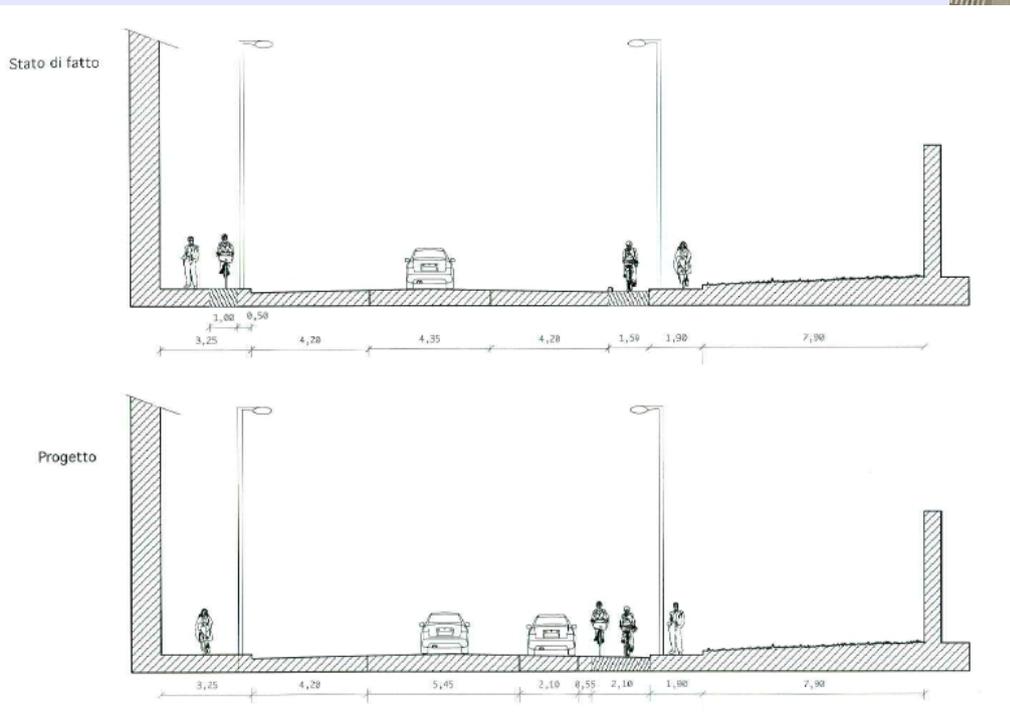




COMUNE  
DI BOLOGNA

**PROPOSTA  
PROGETTO TANGENZIALE  
DELLA BICICLETTA  
2° STRALCIO**

**INCROCIO  
PIETRAMELLARA –  
BOLDRINI**



COMUNE  
DI BOLOGNA

**PROPOSTA  
PROGETTO TANGENZIALE  
DELLA BICICLETTA  
2° STRALCIO**

**BOLDRINI – AMENDOLA  
– P.TA GALLIERA**

# BIOSTRASSE

Biostrasse coniuga l'innovazione tecnologica con il massimo rispetto dell'ambiente permettendo la realizzazione di massetti stradali sostenibili dalle alte prestazioni



pista ciclabile - Bardolino (VI)

## BIOSTRASSE: UNA SCELTA STRATEGICA

Il moderno sviluppo economico di un territorio si realizza attraverso l'utilizzo di materiali eco-compatibili e sostenibili a tutela dell'uomo e dell'ambiente.

Realizzare uno sviluppo sostenibile migliora la qualità della vita di tutti gli attori sociali, riducendo ed ottimizzando l'impiego delle risorse naturali per lasciare alle generazioni future ecosistemi funzionali. In questo contesto, in considerazione alle crescenti esigenze di sostenibilità e nell'ambito di progetti di rigenerazione urbana ed ambientale, presentiamo Biostrasse, un legante che agisce sulla conglomerazione intergranulare a livello chimico-fisico che consente di creare massetti stradali per il traffico leggero, medio e pesante. Grazie alla sua compatibilità ambientale certificata può essere utilizzato ovunque, anche in aree protette e soggette a particolari vincoli ambientali e paesaggistici, nonché in zone SIC (Siti d'Interesse Comunitario), ZPS (Zone a Protezione Speciale), ZSC (Zone Speciali di Conservazione) o laddove esistano limitazioni all'uso di materiali non eco-compatibili. Biostrasse ha trovato il parere favorevole delle Soprintendenze ai Beni Ambientali.

## BIOSTRASSE: LA SOSTENIBILITA' SI FA STRADA

I massetti stradali realizzati con Biostrasse sono permeabili/drenanti e consentono una gestione sostenibile del-

le acque meteoriche. Allo stesso tempo sono atermici, non accumulano e non propagano calore, favorendo il mantenimento del microclima, contrastando il riscaldamento della temperatura, il così detto effetto serra che ha effetti molto gravi sugli ecosistemi. Biostrasse non contiene alcuna sostanza di derivazione petrolifera, non contiene resine o sostanze acriliche favorendo il mantenimento della qualità dell'acqua e quindi della falda acquifera. A maggior tutela della salute dell'uomo e di quanti operano nella posa dei massetti stradali, Biostrasse viene posato a freddo con temperature a partire da + 5° senza rilascio di alcun agente inquinante e maleodorante, garantendo allo stesso tempo un significativo risparmio energetico in quanto non necessita del riscaldamento della piastra della vibrofornice e quindi senza alcun rilascio di Co2 nell'atmosfera.

## IL NUOVO BIOSTRASSE UVX PIGMENTATO FOTOCATALITICO E' ALIMENTATO DAL SOLE

BIOSTRASSE UVX con proprietà funzionali che reagiscono alla luce solare, permette l'autopulizia delle superfici, la riduzione degli agenti contaminanti nell'aria e l'inibizione della crescita microbica. Il nuovo Biostrasse UVX è il primo massetto stradale a base non bituminosa del suo genere che vanta proprietà fotocatalitiche.

## GREEN BUILDING COUNCIL



Biostrasse, grazie alle sue caratteristiche, favorisce l'ottenimento della certificazione LEED rilasciata da GBC, ente certificatore americano presente in 70 Paesi di cui fa parte GBC Italia.

## PERCHÉ USARE BIOSTRASSE



### PERFORMANTE

Biostrasse sopporta carichi pesanti ed essendo privo di materie plastiche, non è soggetto ad avvallamenti o rigonfiamenti. È particolarmente resistente agli agenti atmosferici, ai cloruri, ai fenomeni di gelo e disgelo ed ai trattamenti antigelo. La presenza all'interno del massetto delle micro bolle d'aria, oltre a rendere la pavimentazione permeabile, garantisce una sensibile riduzione del rumore da rotolamento dei pneumatici.



### ECONOMICO

La totale assenza di prodotti di derivazione petrolifera, svincola Biostrasse dalle speculazioni internazionali su queste materie prime. Inoltre, non prevede l'impiego di armature, né di giunti di dilatazione. Necessità di sbancamenti ridotti ed ha un indice di usura molto basso da cui consegue una minore necessità di interventi di manutenzione. La stessa moneta e l'impiego di macchinari tradizionali, concorrono ad una sensibile riduzione dei costi e tempi di realizzazione.



### SICURO

Le pavimentazioni in Biostrasse sono colorate con pigmenti naturali. L'utilizzo di colorazioni chiare migliora la visibilità notturna, favorendo la sicurezza dell'utente. La permeabilità/drenabilità delle pavimentazioni realizzate con Biostrasse eliminano l'effetto acquaplaning e la polverizzazione dell'acqua causata dai veicoli in movimento. La porosità delle pavimentazioni in Biostrasse aumenta la trazione dei pneumatici e l'aderenza.

## CARATTERISTICHE ECOLOGICHE



PERMEABILE



DRENANTE



NON È UN RIFIUTO SPECIALE



NESSUN RILASCIO DANNOSO



NON ALTERA LA COMPOSIZIONE CHIMICA DEL SUOLO



PIGMENTI NATURALI IN ARMONIA CON L'AMBIENTE

**PERMEABILITA' E POROSITA' TOTALE:** Norma di riferimento UNIEN 12697-19:2007

Porosità Totale 16,9%

Permeabilità verticale  $QV = 2,45 \cdot 10^{-6}$  mc/sec

Permeabilità verticale  $K = 1,04 \cdot 10^{-1}$  m/sec

**RESISTENZA ALL'INVECCHIAMENTO ACCELERATO:** Norma di riferimento UNI EN ISO 4892-2:20069 del 6/07/2006, UNI EN ISO 9227-2006 del 14/12/2006

Osservazione dopo escursione termiche -20°C/+80°C per 240H = Campione Integro

Osservazione dopo cicli di invecchiamento UV con lampada allo Xenon per 102 gg di irraggiamento + 18gg di irraggiamento più Spruzzo di acqua = Campione Integro

Osservazione dopo esposizione in camera a nebbia salina per 240H = Campione Integro

**ECO-COMPATIBILITA':** massetto eco-compatibile nel pieno rispetto di tutti i parametri relativi ai materiali pericolosi previsti nella tabella 1 allegata alla norma europea EN 12457-1 EN 12457-2 EN 12457-3/1 EN 12457-3/2 EN 12457-4



COMUNE  
DI BOLOGNA

MATERIALI  
SCHEDE TECNICHE  
BIOSTRASSE

BIOSTRASSE®



**Nella presente nota sono elencate le principali caratteristiche del massetto Biostrasse che non trovano riscontro in altri materiali per prestazionalità, funzionalità ed eco-compatibilità. Biostrasse rappresenta una migliorata tecnica particolarmente ricercata dagli Studi di Progettazione, dai General Contractor, dalle Imprese di Costruzione e dalle Amministrazioni Pubbliche.**

- **Permeabile/Drenante:** il massetto Biostrasse è ricco di vuoti interni in una che permettono il passaggio dell'acqua, dell'aria e del suono. In forza di detta caratteristica nascono nuovi criteri di progettazione del pacchetto stradale, con sensibili risparmi per il recupero delle acque meteoriche. Il massetto così progettato evita il formarsi di pozzanghere e dell'effetto acquaplaning a vantaggio della sicurezza dell'utente. La permeabilità inoltre è il miglior antidoto contro la crescente impermeabilizzazione del suolo, come prevenzione del dissesto idrogeologico. Gli stessi vuoti poi garantiscono la fonosorbentza per contenere il rumore da rotolamento del pneumatico. La permeabilità inoltre permette il nutrimento delle radici delle piante che non hanno necessità di spaccare il massetto per trovare il principale elemento della loro vita: l'acqua. Il massetto non altera le caratteristiche chimiche e fisiche dell'acqua ed è particolarmente resistente ai cicli di gelo e disgelo in quanto i vuoti interni permettono una crescita del volume dell'acqua che non va a creare danni al massetto. Lo testimoniano i molti lavori realizzati in alta montagna nel bellunese ed all'interno dei parchi nazionali (Parco Nazionale d'Abruzzo, Parco Adamello Brenta, Parco delle Dolomiti Bellunesi, Parco Orsiera, ecc)
- **Atermico:** non accumula e non propaga calore. Le temperature al suolo nella stagione calda delle pavimentazioni in bitume possono oscillare tra i 60° ed i 100° influenzando negativamente il microclima, favorendo l'effetto serra e togliendo al comune cittadino il "benessere". Il massetto Biostrasse mantiene al suolo una temperatura superiore di qualche grado rispetto a quella esterna. L'atermicità si accompagna poi dal contenuto indice di riflessione solare certificato del massetto Biostrasse, particolarmente apprezzato dalle Società di certificazione del comparto edilizio (GBC-LEED).
- **Riciclabile:** in caso di rimozione non va in discarica. Non è un rifiuto speciale. Tutti gli altri materiali a base bituminosa, resinosa, acrilica non sono annoverati tra quelli riciclabili.
- **Ininfiammabile:** non contiene idrocarburi, sostanze plastiche, resinose, acriliche o sostanze di origine petrolifera

BIOSTRASSE®



## CARATTERISTICHE DEL MASSETTO BIOSTRASSE

**RESISTENZA A TRAZIONE INDIRECTA :** Norma di riferimento ASTM D 3967-95

Mpa 3,40

**COMPRESSIONE MONOASSIALE:** Norma di riferimento ASTM D 2938-95, D3148-96

Carico di rottura Mpa 13

Modulo tangente 50% Mpa 17294

Modulo secante 50% Mpa 25682



### Descrizione

i.idro DRAIN è un calcestruzzo pre-confezionato per pavimentazioni pedonabili e carrabili con un'alta capacità drenante garantita da un'accurata selezione degli aggregati, dal mix design e dalla specifica azione del legante cementizio utilizzato nella miscela.

### Campi di utilizzo

i.idro DRAIN è particolarmente indicato per realizzare strade secondarie ( $v < 40 \text{ Km/h}$ ) o di accesso, aree di sosta, marciapiedi, parcheggi, aree pedonali, piste ciclabili, viali o strade sottoposte a tutela ambientale, giardini pubblici. È fornito in colorazione naturale grigia; previa valutazione tecnica è possibile consegnare il prodotto pigmentato in diverse colorazioni.

### Caratteristiche tecniche di prodotto

<b>i.idro DRAIN</b>	sfuso - betoniera
Diametro max aggregato	da 9 a 22 mm
Resistenza a compressione a 28 gg* (UNI EN 12390 -3)	> 15 Mpa
Massa Volumica Fresco	1.700 – 2.100 Kg/m <sup>3</sup>
Percentuali di vuoti	> 15% < 25%
capacità di drenaggio* (UNI EN 12697 -40)	≥ 200 mm/min
Area libera superficiale (Drenante)	25%
Resistenza a flessione	> 2 Mpa



\* in base al livello di costipazione raggiunto

### Applicazione e posa in opera

i.idro DRAIN può essere messo in opera mediante l'ausilio di vibro fnitrici stradali o a mano mediante apposite attrezzature da cantiere (staggie vibranti), a seconda del tipo e dimensione della pavimentazione. La tipologia e il grado di costipazione raggiunta, influenzano le prestazioni finali di resistenza meccanica e la percentuale di vuoti. Prima della sua stesa prevedere la realizzazione di un substrato drenante realizzato con materiale inerte costipato la cui superficie dovrà essere compianare, uniforme, pulita, senza grasso o sale che possono impedire a i.idro DRAIN di aderire perfettamente al substrato. Per una corretta maturazione, si consiglia, a stesa avvenuta, di proteggere la superficie con teli in plastica o con soluzioni alternative.

### Vantaqgi per il territorio e per l'ambiente

#### Sostenibilità ambientale

- ❑ i.idro DRAIN è una nuova soluzione per il drenaggio sostenibile delle acque: riduce l'impermeabilizzazione del suolo favorendo il ripristino del ciclo naturale dell'acqua. Aumenta il drenaggio e diminuisce il deflusso – ruscellamento delle acque piovane.
- ❑ i.idro DRAIN riduce l'effetto isola di calore: 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 nei periodi molto caldi (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.

#### Gestione delle acque meteoriche

- ❑ i.idro DRAIN riduce i costi connessi alla gestione delle acque meteoriche in quanto il drenaggio delle acque può rappresentare un'importante fonte di risparmio per le pubbliche amministrazioni rispetto alle classiche soluzioni (raccolta puntuale, vasche di accumulo e rilascio in fognatura bianca o mista).
- ❑ i.idro DRAIN è anche compatibile con i tradizionali sistemi di raccolta e il riciclo delle acque piovane, che possono essere adeguatamente gestite attraverso la progettazione di opportuni sottoservizi.

#### Sicurezza per i cittadini

- ❑ i.idro DRAIN aumenta la sicurezza delle pavimentazioni: evita il formarsi di pozzanghere e i pericoli legati all'acquaplaning e alla formazione di lastre di ghiaccio.

#### Durabilità e bassi costi

- ❑ i.idro DRAIN assicura elevata durabilità e bassi costi di gestione in particolare rispetto a pavimentazioni pedonabili, ciclabili o carrabili realizzate con le tradizionali soluzioni.
- ❑ La posa di i.idro DRAIN avviene "a freddo" quindi senza emissioni in atmosfera e rischi per la sicurezza degli operatori e, grazie all'impiego di betoniere e mezzi appropriati, in tempi rapidi.

### Voce di Capitolato

Calcestruzzo drenante pre-confezionato, tipo **i.idro DRAIN**, a base di leganti idraulici cementizi, aggregati selezionati e di additivi, avente caratteristiche drenanti e traspiranti, con alta percentuale di vuoti, consegnato in autobetoniera, da applicare mediante l'utilizzo di mezzi meccanici oppure a mano, nell'ideone spessore e correttamente compattato, su diversi tipi di sub-strati, opportunamente protetto a fine getto mediante applicazione di teli in plastica. Al fine di mantenere le proprietà drenanti del prodotto, sia allo stato fresco sia allo stato indurito, non devono essere aggiunte sabbie o polveri di alcun genere, che possano occludere i vuoti presenti nel prodotto.

*I dati riportati in questa scheda sono il frutto dell'esperienza Calcestruzzi e sono indicativi e non contrattuali. Il nostro personale tecnico è a disposizione per fornire consulenza e assistenza per la corretta prescrizione e utilizzo di i.idro DRAIN. La scheda informativa in materia di sicurezza di i.idro DRAIN può essere scaricata direttamente dal nostro sito internet: [www.calcestruzzi.it](http://www.calcestruzzi.it)*

Calcestruzzi Spa – Via San Bernardino, 149a – 24126 Bergamo





COMUNE  
DI BOLOGNA

## MATERIALI

MODALITA' DI POSA DELLA  
PAVIMENTAZIONE IN MASSETTO  
DRENANTE

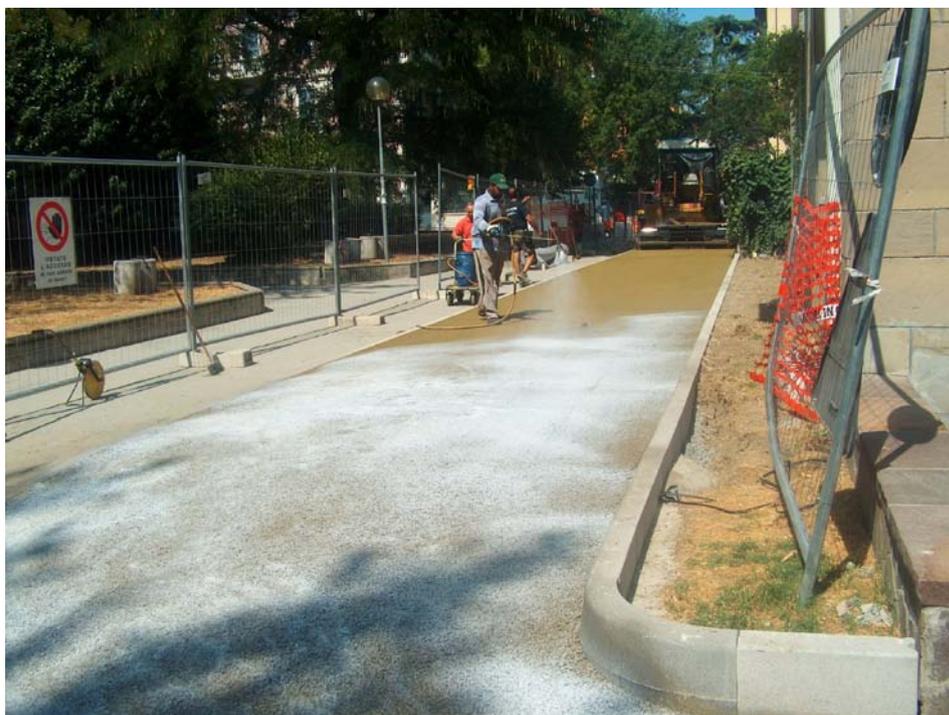




COMUNE  
DI BOLOGNA

### MATERIALI

MODALITA' DI POSA DELLA  
PAVIMENTAZIONE IN MASSETTO  
DRENANTE





COMUNE  
DI BOLOGNA

**MATERIALI**

**MODALITA' DI POSA DELLA  
PAVIMENTAZIONE IN  
MASSETTO DRENANTE**





COMUNE  
DI BOLOGNA

**MATERIALI  
PAVIMENTAZIONE IN  
MASSETTO  
CEMENTIZIO  
BIOSTRASSE – ECO-  
SOSTENIBILE / ECO-  
COMPATIBILE**





COMUNE  
DI BOLOGNA

**MATERIALI  
PAVIMENTAZIONE IN  
MASSETTO  
CEMENTIZIO  
ITALCEMENTI IDRO-  
DRAIN**

