

Bicicletta
è Bologna



COMUNE DI BOLOGNA
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio
Settore Mobilità Sostenibile e Infrastrutture
U.I. Piani, Sistemi e Progetti
U.O. Progettazione e Attuazione Interventi

**Adeguamento dei percorsi ciclo-pedonali, sovrappasso via
Stalingrado da P.ta Mascarella a via Serlio, con estensione a
viale della Liberazione.**

Codice intervento:	5786	Tipologia opere:	Progetto:
		Stradali	Fattibilità tecnica ed economica

Oggetto Intervento:

"SVILUPPO DELLA RETE CICLABILE DI BOLOGNA DAL CENTRO IN DIREZIONE NORD"

Firme Soggetti Responsabili:

IL RESPONSABILE DI PROCEDIMENTO

Geom. Francesco Garofano

IL PROGETTISTA PROGETTO FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Geom. Francesco Garofano

COLLABORAZIONE

Ing. Nicola Montanari

IL DIRETTORE SETTORE MOBILITA' SOSTENIBILE E INFRASTRUTTURE

Ing. Cleto Carlini

Titolo elaborato:

- 1. RELAZIONE ILLUSTRATIVA**
- 2. PRIME INDICAZIONI PER IL PSC**
- 3. QUADRO ECONOMICO**

N° elaborato:

**Gennaio
2018**

01

1) RELAZIONE ILLUSTRATIVA

1.1) DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO DA REALIZZARE

1.1.a) Inserimento dell'intervento nelle politiche di mobilità sostenibile.

Le linee programmatiche di indirizzo del nuovo mandato amministrativo 2016-2021 del Comune di Bologna, tra i cambiamenti principali in materia di mobilità sostenibile prevedono:

- politiche e progetti integrati con la pianificazione urbanistica, in relazione anche all'evoluzione demografica e al contrasto alla dispersione insediativa. La mobilità la si affronta mettendo in campo una visione strategica ed, in quest'ottica, alle politiche generali della mobilità definite dal PUMS, si affiancherà l'aggiornamento del PGTU (Piano Generale del Traffico Urbano) per la loro declinazione alla scala locale di Bologna;
- un modello di mobilità "convergente", ossia un approccio coordinato in grado di migliorare le attuali criticità per rendere ancora di più Bologna la città delle opportunità attraverso la capitalizzazione degli investimenti infrastrutturali fatti in questi anni; un concetto di mobilità che sostenga la crescita economica e che aiuti a recuperare i tempi di vita delle persone;

Nel Documento Unico di Programmazione (DUP) 2017-2019, approvato con OdG 364/2016, PG 373159/2016, Volume 2, fra gli obiettivi strategici per il triennio è declinata al par. 3.5 la Linea programmatica di mandato "Bologna Città Circolare - Mobilità: un modello convergente", all'interno della quale, in particolare nell'ambito del progetto "Mobilità attiva", è indicato:

- quale obiettivo primario del nuovo mandato quello di creare un nuovo modello di mobilità che consenta di integrare il sistema dei trasporti urbano con la rete infrastrutturale metropolitana, con la pianificazione urbanistica e territoriale di area vasta e con la capacità di mettere a sistema i fabbisogni dei diversi fruitori della strada (il trasporto pubblico, la consegna delle merci, la tutela dell'utenza debole, gli spostamenti per lavoro, ecc.);
- muoversi a piedi e in bicicletta, non solo è economico, salutare, ed efficiente, ma è anche un modo di spostarsi rispettoso dell'ambiente e delle città, che permette di entrare in contatto diretto con gli altri e con gli spazi che si percorrono, un modo che libera dallo stress da coda e migliora la qualità della vita. Coerentemente con il PUMS e il PGTU verranno adottate le misure necessarie affinché muoversi a piedi e in bicicletta riconquisti la dignità che si merita e diventi, quindi, il modo più comune di spostarsi; è obiettivo del PUMS aumentare sensibilmente gli spostamenti a piedi e in bicicletta per portarli entro il 2030 ad una quota del 35% rispetto a tutte le modalità con cui ci si muove (18% piedi e 17% bici) a livello di Città metropolitana e del 40% (20% a piedi e 20% in bici) per la città di Bologna;

Gli interventi per il miglioramento della sicurezza stradale previsti nel DUP devono seguire le seguenti direttrici:

- realizzare interventi di riqualificazione sui "punti neri" individuati dal PGTU e dai successivi "Quadri conoscitivi" per abbattere gli effetti dell'incidentalità dove questa risulta maggiore;
- realizzare la continuità dei percorsi pedonali e ciclabili ove mancante, soprattutto lungo la rete stradale principale e, relativamente alla rete stradale locale, nei pressi dei luoghi di alta frequentazione e aggregazione;
- migliorare la protezione e l'accessibilità offerta dagli attraversamenti pedonali e ciclabili per fare chiaramente percepire all'utenza debole della strada la maggiore sicurezza di cui può godere attraversando la strada sulla apposita segnaletica;
- incrementare l'offerta quantitativa di attraversamenti pedonali e migliorarne la dislocazione per limitare le interferenze pedone - veicolo al di fuori della segnaletica di attraversamento.

1.1.b) Interventi previsti e adeguamento di piste e percorsi ciclabili esistenti.

Il vigente PGTU, le linee di indirizzo del PUMS già approvate e il Biciplan di Bologna, attualmente in corso di redazione, si pongono come obiettivo la creazione di una rete ciclabile continua, visibile e attrattiva. Occorre quindi procedere alla "ricucitura" delle discontinuità presenti nella rete

ciclabile, con particolare riguardo ai collegamenti radiali tra il Centro Storico e la prima periferia. Le rilevazioni dei flussi ciclabili nei vari anni hanno dimostrato che negli itinerari caratterizzati da un buon grado di continuità e linearità si osserva un aumento costante dell'uso delle piste ciclabili da parte dei ciclisti; laddove invece, come nel caso in esame, le direttrici ciclabili risultano incomplete o inadeguate è necessario ricorrere alla circolazione in promiscuo con gli altri veicoli, l'uso della pista ciclabile tende a calare nel tempo.

Per incoraggiare la riduzione dell'uso dell'auto è fondamentale creare una rete di collegamenti ciclabili continua, sicura e ben riconoscibile.

Relativamente al potenziamento infrastrutturale dell'offerta, i principali criteri seguiti nell'attività di pianificazione possono essere sintetizzati nei seguenti punti:

- completamento e continuità degli itinerari, a partire da Centro storico e prima Periferia e valorizzazione della mobilità ciclabile urbana, con particolare attenzione a nuove soluzioni;
- nuovi percorsi, ricucire e ampliare la rete di piste ciclabili.

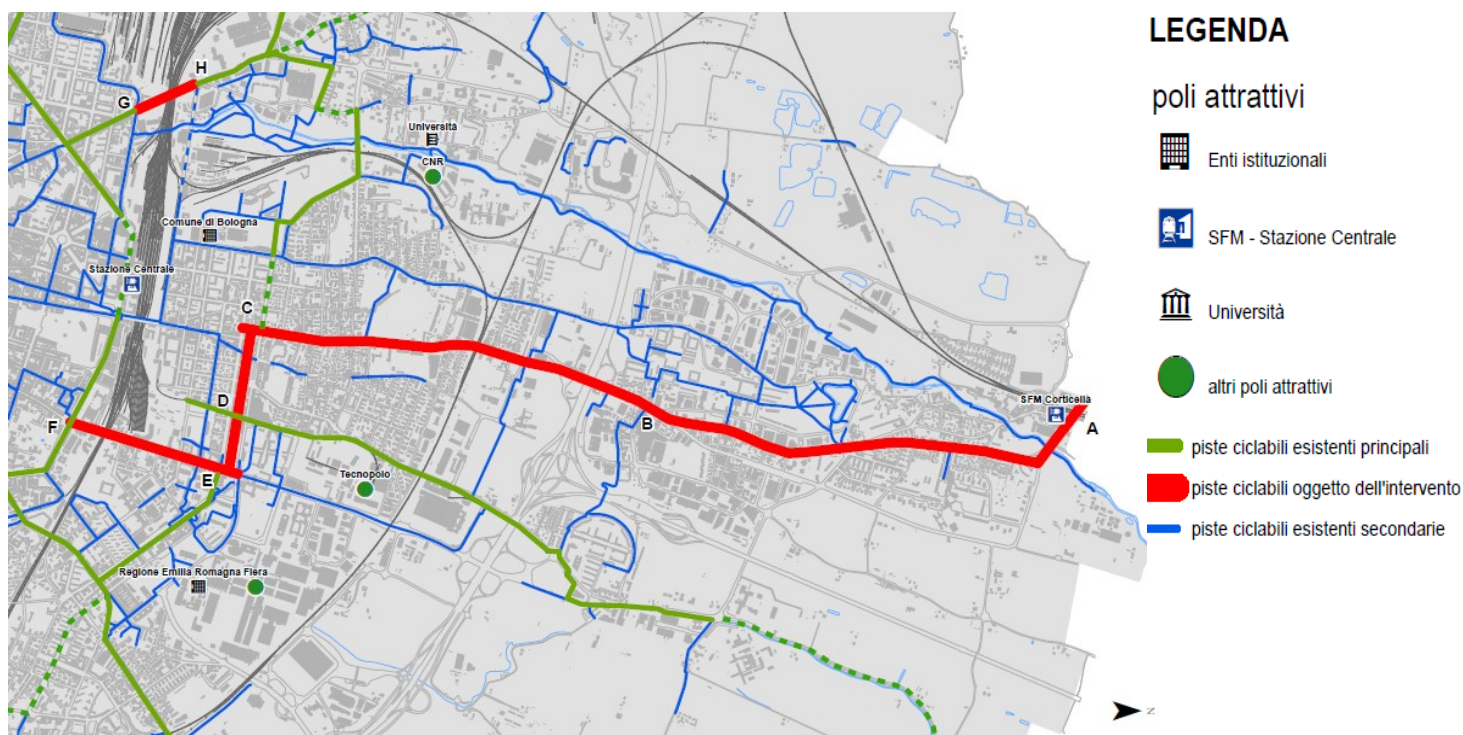
Le priorità per la scelta di questo intervento si basa essenzialmente sulla messa in sicurezza e adeguamento normativo dei percorsi ciclabili esistenti sul sovrappasso ferroviario di Via Stalingrado con estensione dell'intervento fino all'intersezione con via Liberazione/A. Moro, già oggetto di studio e di approfondimento nell'ambito del Biciplan, i cui contenuti sono stati ripresi nel presente progetto.

Inoltre, grazie anche alle nuove risorse economiche, si pone come obiettivo la realizzazione del collegamento ciclabile fino al confine con il Comune di Castel Maggiore e il collegamento ciclabile nel sottopasso ferroviario di via Zanardi nel tratto da via Bovi Campeggi a via Carracci.

La presente proposta è riferita alla **realizzazione di 4,5 km di percorsi ciclabili**, in una logica di pianificazione strategica per il collegamento dei poli funzionali - come le sedi decentrate dell'Università di Bologna, il Tecnopolo ed il quartiere fieristico - per favorire l'intermodalità bici+treno e per la ricucitura della rete ciclabile bolognese con quella dei comuni limitrofi.

Nello specifico il progetto si sviluppa nei seguenti interventi:

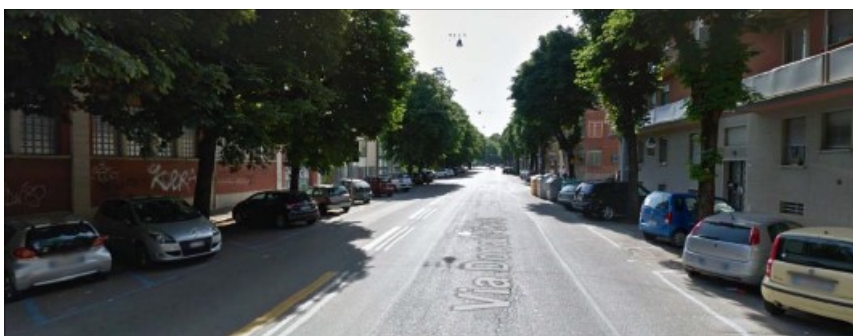
1. collegamento ciclabile tra la zona di Corticella, presso il confine con il territorio comunale di Castel Maggiore, e la zona della Bolognina (identificato in rosso nell'elaborato grafico seguente, tratta A-B-C);
2. realizzazione di tratti di collegamento tra i percorsi ciclabili interessanti la zona della Bolognina (identificati in rosso nell'elaborato grafico allegato, tratta C-D-E);
3. adeguamento dei percorsi ciclabili su via Stalingrado da Porta Mascarella a via della Liberazione e al Quartiere fieristico (identificato in rosso nell'elaborato grafico allegato, tratta E-F);
4. completamento del percorso ciclabile su via Zanardi tra le vie Bovi Campeggi e de' Carracci (identificato in rosso nell'elaborato grafico allegato, tratta G-H).



Con riferimento all'intervento n. 1 si prevede la realizzazione di almeno 2,5 km dei 4,8 km costituenti l'intero tracciato indicato nell'elaborato grafico allegato, vale a dire la tratta individuata dalle lettere A-B. Per la restante parte del tracciato, dalla zona Croce Coperta fino al centro della zona Bolognina, è infatti ipotizzabile l'effettuazione di interventi di messa in rete di tratti di infrastrutture esistenti (ad esempio lungo le vie Saliceto o Ferrarese), in alternativa alla realizzazione di percorsi ciclabili dedicati lungo l'intero canale stradale di via di Corticella.



Per quanto riguarda l'intervento n. 2, la cui estensione dipenderà dalla scelta dell'esatto tracciato dell'intervento n. 1 che troverà definizione in sede progettuale, il suo scopo principale è quello di realizzare una connessione in senso orbitale per connettere tra loro alcuni dei più importanti assi radiali della rete stradale e ciclabile aventi direzione nord-sud tra periferia e centro città (via Stalingrado, via Ferrarese, via di Corticella).



L'intervento n. 3 consiste invece nell'adeguamento di via Stalingrado a standard maggiormente rispondenti alle attuali esigenze dell'utenza ciclistica e pedonale per una lunghezza di circa 1 km nel tratto compreso fra piazza di Porta Mascarella e via della Liberazione. L'assetto attuale vede posizionati a quota marciapiede sia lo spazio ciclabile che quello pedonale, risultando sottodimensionato rispetto alle sezioni standard di cui al DM 557/99 e pertanto non serve adeguatamente le esigenze dei pedoni e dei ciclisti che scontano una condizione di conflitto dovuta all'eccessiva ristrettezza e promiscuità degli spazi ad essi assegnati. In tal caso si tratterà di definire con maggiore nettezza lo spazio destinato ai pedoni - su marciapiede - rispetto allo spazio destinato alla circolazione delle biciclette, da ubicare in carreggiata possibilmente secondo il modello della corsia riservata monodirezionale.



L'intervento n. 4 consiste nel completamento dell'itinerario ciclabile di via Zanardi, oggi formato da una pista ciclabile bidirezionale in sede riservata nel tratto da Porta Lama fino all'intersezione con via Bovi Campeggi, e da due corsie riservate monodirezionali in carreggiata dall'intersezione con via de' Carracci fino all'intersezione con via A. Manzi. Si tratta quindi di realizzare la connessione ciclabile oggi mancante sul tratto di lunghezza pari a circa 350 m compreso fra via Bovi Campeggi e via de' Carracci, coordinando tale progettazione con l'intervento urbanistico a carico di privati già autorizzato ed in corso di attuazione sull'intersezione Zanardi / Bovi Campeggi / Tanari, che a breve condurrà alla realizzazione di una rotatoria al posto dell'attuale intersezione a raso.



1.1.c) Le lavorazioni previste

In considerazione delle caratteristiche tecniche dei percorsi ciclabili esistenti come sopra elencati, tenuto conto delle norme tecniche di riferimento di cui al D.L. 557/99, sono state prescelte le seguenti tipologie, in particolare:

- **Tipologia: corsia monodirezionale su carreggiata contigua al senso di marcia veicolare**

per la realizzazione di questa tipologia di pista ciclabile si prevede l'eventuale restringimento del marciapiede esistente su ambo i lati, mediante la rimozione e posa dei cordoli in granito; la pavimentazione sarà in conglomerato bituminoso sp. cm. 3, su fondazione in cls spessore cm 10. E' inoltre previsto l'adeguamento della rete di raccolta acque meteoriche mediante la sostituzione delle botole in cemento con botole in ghisa a norma e il raccordo al sistema di smaltimento fognario esistente.

Per dare maggiore continuità ai percorsi ciclabili e per garantire un più elevato grado di sicurezza le corsie ciclabili saranno colorate in modo da elevarne la leggibilità e la visibilità sia per gli utenti del sistema stesso, che possono in tal modo meglio orientarsi, sia per gli utenti esterni che sono così portati ad una maggiore attenzione. La colorazione verrà pertanto adottata soprattutto nei punti di maggior conflitto, sia longitudinali (in corrispondenza di accessi carrai laterali, per separare gli spazi ciclabili da quelli pedonali ecc.) che trasversali (attraversamenti, intersezioni ecc.). La colorazione sarà realizzata attraverso trattamenti superficiali della pavimentazione con materiali che garantiscano una perfetta aderenza anche in caso di pioggia. Si prevede, pertanto, in corrispondenza degli attraversamenti stradali, l'impiego di vernici (colore rosso cupo RAL 3011) a base di resine bicomponenti applicate con il metodo del "gocciolato". Si tratta di un materiale di nuova generazione che per qualità e metodo di posa offre notevoli vantaggi anche in relazione alle caratteristiche tecniche richieste per le piste ciclabili e alla durevolezza del trattamento. Sono altresì previste opere relative alla sicurezza stradale mediante l'opportuna segnaletica orizzontale e verticale in conformità alla normativa vigente ed agli standard dell'Amministrazione Comunale. Negli attraversamenti delle intersezioni semaforizzate è prevista l'installazione di lanterne semaforiche dedicate ai ciclisti;

Il progetto potrà prevedere inoltre interventi di moderazione del traffico e di messa in sicurezza degli attraversamenti pedonali attraverso:

1. platee di attraversamento ciclabile in corrispondenza sia dei varchi tra l'aiuola spartitraffico sia in corrispondenza delle immissioni laterali a quota marciapiede;
2. isole spartitraffico e protezione degli attraversamenti ciclo - pedonali;
3. risagomatura di alcune intersezioni allo scopo di migliorare la visibilità dei ciclisti in

- attraversamento;
4. fornitura e posa di segnaletica stradale orizzontale, verticale e luminosa;
 5. fornitura e posa di elementi di arredo stradale finalizzati a riqualificare lo spazio urbano (verde, salvaguardia dell'apparato radicale, illuminazione pubblica, dissuasori di sosta, elementi para pedonali...);
 6. inserimento di percorsi tattili per non vedenti;

La categoria principale dei lavori è la generale **OG 3** per le opere infrastrutturali; le specializzate **OS 9** per le eventuali opere di segnaletica stradale luminosa, la **OS 10** per le opere di segnaletica stradale non luminosa e la **OG 10** per il miglioramento della visibilità notturna dell'illuminazione pubblica .

1.1.d) Soluzione prescelta

Con riferimento alle tipologie di percorsi ciclabili di cui al DL 557/99, la soluzione progettuale prevalente che si intende adottare, sia per la realizzazione dei nuovi percorsi sia per l'adeguamento dei percorsi esistenti, è quella della pista ciclabile monodirezionale su corsia riservata in carreggiata (una corsia per ogni senso di marcia). Il ricorso per brevi tratti ad altre tipologie di percorso non è comunque escluso e verrà valutato nello sviluppo dei successivi livelli di progettazione, in funzione delle esigenze eventualmente emergenti nello studio di dettaglio dei tracciati.

Maggiore evidenziazione degli attraversamenti ciclabili sarà data mediante trattamenti superficiali basati sull'uso di vernici colorate a base di resine ad elevata aderenza anche in caso di pioggia;

1.1.e) Criteri e scelte effettuate

Gli obiettivi generali di tale progetto possono essere così sinteticamente elencati:

- interventi che migliorano le condizioni ambientali e di mobilità complessive e cercano di creare l'opportunità di caratterizzare lo spazio urbano della strada;
- creazione di occasioni di "permeabilità trasversale" della strada per limitare al massimo i problemi di separazione ed aumentare la sicurezza di pedoni e ciclisti.
- riutilizzo di spazi stradali a margine degli interventi per usi diversi.

1.1 f) Prefattibilità ambientale e situazione complessiva della zona

L'intervento ha come obiettivo l'adeguamento alle nuove esigenze di mobilità ciclabile delle aree interessate. L'opera è inserita in un contesto ambientale urbanizzato e densamente abitato. Gli spazi necessari per l'esecuzione degli interventi verranno ricavati dalle risorse attualmente disponibili, compatibili con le opere da realizzare.

Le aree oggetto d'intervento rientrano nella disponibilità del patrimonio dell'Amministrazione Comunale, pertanto per l'attuazione del presente progetto non sono previste procedure espropriative.

1.1 g) Manutenzione

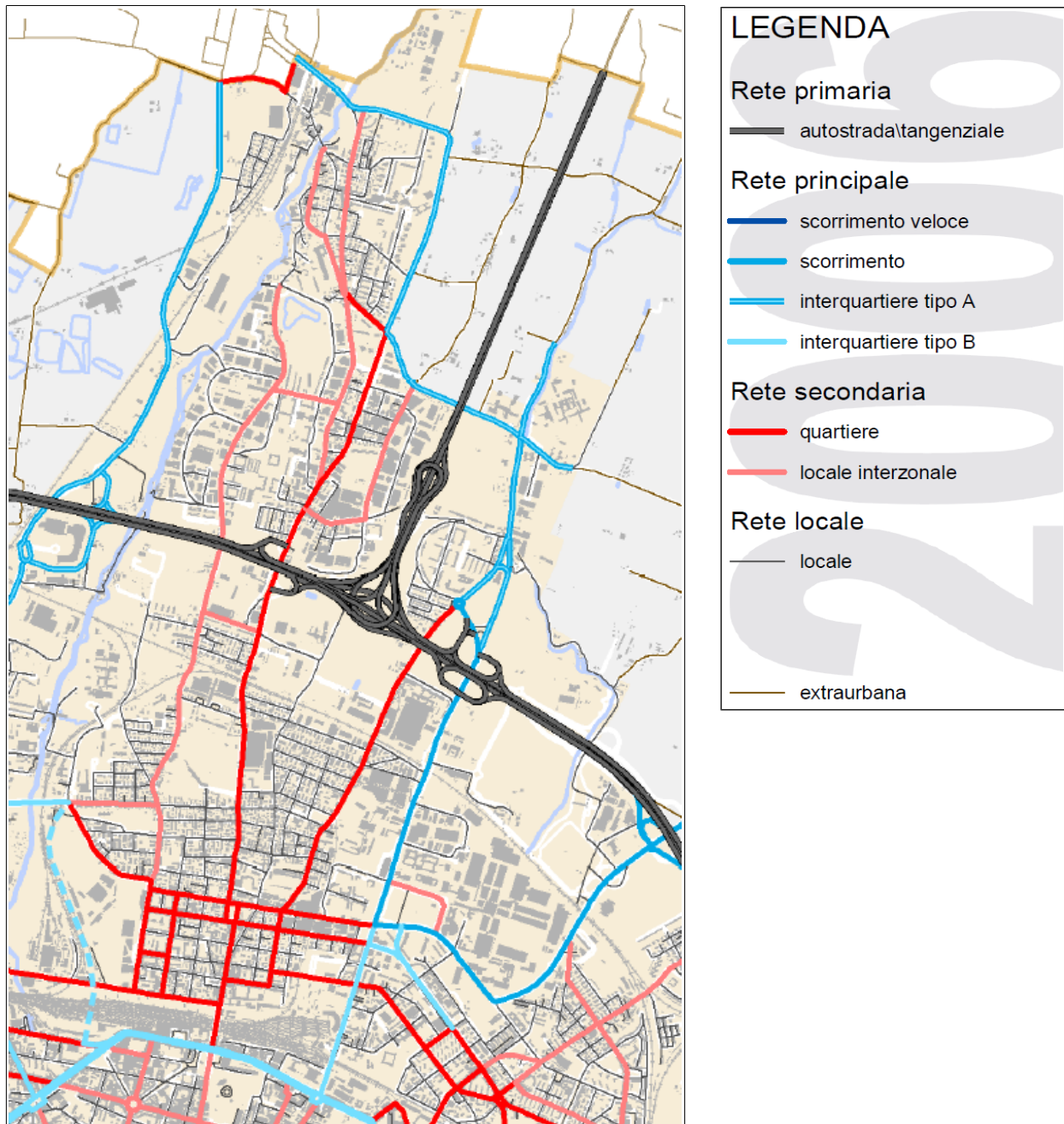
In fase esecutiva sarà redatto il Piano di Manutenzione delle opere in conformità alla vigente normativa ovvero si applicheranno le metodologie manutentive già in uso presso l'A.C., in quanto si prevede l'utilizzo di materiali già presenti sul territorio comunale.

1.2 FATTIBILITA' DELL'INTERVENTO

1.2.a) Prefattibilità ambientale

Considerate le caratteristiche delle opere previste nel progetto in esame, dagli accertamenti effettuati non esistono particolari vincoli legati alla fattibilità ambientale, come risulta dal PSC .

Trattandosi di opere realizzate in sede stradale le caratteristiche tecniche del percorso ciclabile dovranno essere omogenee alle norme desumibili dalla classificazione delle strade, come da stralcio del vigente PGTU 2006, di seguito riportato.



1.2.b) Indagini geologiche, geotecniche, idrologiche, idrauliche, sismiche, vegetazionali

Visto il tipo d'intervento non sono state condotte indagini di tipo geologico, idrologico e sismico.

E' stata effettuata un'indagine per verificare la consistenza e lo stato delle alberature presenti nella zona dei lavori.

1.2.c) Vincoli di natura storica, artistica, archeologica, paesaggistica, ...

Non esistono vincoli particolari, salvo quelli determinati dalla presenza delle alberature stradali rilevate, per le quali valgono le metodologie d'intervento previste dal Vigente Regolamento Edilizio in merito alle Opere Pubbliche ed Interventi sul Verde, e per le quali occorre in caso d'intervento nel raggio di 3 m, il necessario benessere dell'Area Qualità Urbana – Unità Intermedia Interventi sul Verde.

Si precisa che in conformità all'art. 25 c.1 del Dlgs 50/2016 non viene trasmessa la documentazione tecnica alla competente Soprintendenza Archeologica in quanto gli interventi in oggetto non prevedono la realizzazione di scavi a quota diversa da quelle già impegnate da manufatti esistenti.

1.2.d) Vincoli legati alla presenza di sopra/sotto-servizi

Trattandosi di opere da realizzare in corrispondenza della superficie stradale, non si ravvisano particolari interferenze con la rete dei sotto-servizi (gas/acqua/enel/telefonia). Tuttavia si rimanda alle fasi successive di progettazione per un'analisi attenta degli spostamenti dei manufatti di superficie, quali: pannelli pubblicitari, pali di Illuminazione Pubblica, pali segnaletici, ecc... .

1.3 INDIRIZZI PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO

1.3.a) Regole e norme tecniche da rispettare, vincoli di legge, requisiti tecnici

Il Progetto Esecutivo dovrà essere redatto in conformità alle Norme ed alle Regole di Buona Tecnica vigenti all'atto della redazione stessa.

Tutte le opere dovranno essere conformi al vigente Codice della Strada e regolamenti di attuazione, al D.M. 30/11/1999 n. 557, DM n. 6792 del 5/11/2001 e D.M. n. 67 del 22/4/2004.

Dovranno essere assicurati i requisiti previsti dal Capitolato Speciale per le opere stradali del Comune di Bologna con gli opportuni aggiustamenti derivanti dal recepimento di quanto previsto dall'entrata in vigore di nuove Norme e/o dalle particolari esigenze dell'opera progettata.

1.3.b) Progettazione

Il Progetto Esecutivo, sarà redatto sulla base delle indicazioni del Progetto di Fattibilità Tecnica Economica, dovrà comprendere indicativamente gli seguenti elaborati, che andranno redatti in conformità a quanto previsto dalla vigente normativa sui LL.PP. (art. 23 DL 50 del 19/04/2016):

Elaborati descrittivi

- Relazione descrittiva
- Relazioni tecniche specialistiche
- Capitolato speciale d'appalto
- Eventuali calcoli preliminari delle strutture e degli impianti
- Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici
- Computo metrico estimativo
- Quadro economico
- Progetto del Piano di Sicurezza e Coordinamento
- Piano di Manutenzione

Elaborati grafici

Da redigere nella scala più opportuna:

- Corografia generale
- Rilievi planoaltimetrici nella scala opportuna
- Rilievo fotografico
- Stato di fatto servizi a rete
- Progetto rete stradale: dati dimensionali
- Progetto rete stradale: sezioni tipo
- Progetto rete stradale: particolari costruttivi.
- Progetto segnaletica e sicurezza stradale
- Progetto arredo urbano

1.4 PARAMETRI DI SCELTA DELLE SOLUZIONI PROGETTUALI

In fase di redazione del Progetto ed Esecutivo, al fine di omogeneizzare gli interventi, dovranno essere adottate le soluzioni progettuali riguardanti la conformazione planimetrica ed altimetrica, i materiali, gli standard qualitativi delle piste ciclabile e delle strade limitrofe realizzate recentemente.

1.5 ASPETTI FUNZIONALI E CORRELAZIONI

Dovranno essere concordati con il Settore Mobilità gli aspetti riguardanti l'occupazione dei tratti stradali durante le lavorazioni.

La valutazione dell'intervento si è basata sul costo d'opere similari realizzate.

1.6 SINTESI ECONOMICA

Vedi Schema Programma Triennale Lavori Pubblici 2018- 2020 (Cod. Int. 5786: finanziamento euro 1.290.000,00). Dal punto di vista del finanziamento l'intervento di cui alla presente progetto, al momento, fa affidamento per € 500.000,00 a fondi messi a disposizione dal Comune di Bologna e per € 790.000,00 a fondi provenienti dalla Regione Emilia Romagna in corso di perfezionamento, di cui al PROGRAMMA OPERATIVO REGIONALE FESR EMILIA ROMAGNA 2014/2020 .

Si rimanda ad una fase successiva l'approfondimento del Piano Economico Finanziario relativo alle opere.

3) PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA REDAZIONE DEI PIANI DI SICUREZZA

IMPORTO PRESUNTO DELLE OPERE			
A misura A corpo In economia			
Totale lavorazioni			€ 1.080.000,00
Incidenza media della Mano d'Opera			
Percentuale	36,00%		
Importo presunto M.O.			€ 388.800,00
Costo orario	€ 30,00		
Ore giorno	8		
Uomini x giorno			1620
			> 200
IMPRESE			
N. Imprese prevedibili			> 2
Incidenza media della Mano d'Opera			
1	Opere stradali ed opere murarie		
2	Lavori di bitumatura		
3	Segnaletica verticale e orizzontale		
4	Segnaletica luminosa		
5	Illuminazione pubblica		
Pertanto ai sensi degli artt. 90, 91 e 92 del D.Leg.vo 81/2008 e succ. modifiche e ingrazioni, lavori sono soggetti a:			
1. Nomina del Coordinatore per la Progettazione;			
2. Predisposizione del Piano di Sicurezza e Coordinamento;			
3. Predisposizione del Fascicolo Tecnico;			
4. Nomina del Responsabile dei Lavori;			
5. Nomina del Coordinatore per l'Esecuzione;			
6. Notifica Preliminare			

1) PREMESSE

Il presente documento contiene le indicazioni preliminari e disposizioni per la stesura del piano di sicurezza e coordinamento che verrà redatto in fase di progettazione definitiva e/o esecutiva, ai sensi dei disposti del D.Lgs. 81/08.

2) INDICAZIONI PRELIMINARI SPECIFICHE PER L'OPERA IN OGGETTO

Premesso che in sede di progettazione definitiva/esecutiva verranno identificate le fasi lavorative necessarie per la realizzazione dell'opera e le interferenze tra le diverse fasi lavorative, provvedendo quindi a contestualizzarle nella specificità dell'intervento, si evidenziano di seguito alcuni degli aspetti sui quali si dovrà porre particolare attenzione nell'organizzazione della sicurezza nel cantiere.

a) Rischi insiti nel luogo

Le aree oggetto di intervento sono attualmente strade pianeggianti caricate da intensi flussi di traffico, pertanto la realizzazione delle opere stradali e di consolidamento dovranno essere studiate con cura in fase di redazione del progetto esecutivo e del relativo piano della sicurezza.

Le interferenze con la viabilità saranno in ogni modo inevitabili, ma dovranno essere attentamente valutate le fasi realizzative in modo da arrecare i minori disagi alla circolazione.

Per quanto riguarda prescrizioni per la sicurezza dovranno essere adottati specifici provvedimenti per tutelare gli attraversamenti pedonali ed i relativi utenti. Sarà pertanto consigliabile prevedere l'esecuzione dell'opera nel periodo estivo al fine di ridurre gli impatti sulla popolazione residente.

Dovrà essere posta attenzione anche alle modalità di delimitazione del cantiere, contestualizzandole alle esigenze dell'accessibilità dei residenti, anche portatori di handicap, e dei mezzi di soccorso;

E' fatto obbligo di utilizzo di indumenti ad alta visibilità almeno di classe 2 per tutti gli addetti a lavorazioni, anche propedeutiche, svolte in presenza di traffico (accantieramento, tracciamenti, movieri per ingresso mezzi in cantiere, ecc.).

Dato che l'area di intervento si sviluppa su strade di modesta larghezza occorrerà porre particolare attenzione alla localizzazione di un'area dedicata ai servizi igienico assistenziali del cantiere, e alle aree per lo stoccaggio dei materiali con la loro relativa delimitazione.

b) Rischi derivanti dall'ambiente esterno

Non sono stati riscontrati rischi derivanti dall'ambiente esterno.

L'eventuale presenza di sottoservizi dovrà essere preventivamente verificata, al fine di verificarne l'interferenza con le lavorazioni di demolizione delle pavimentazioni previste e quindi adottare le dovute misure.

Così come dovranno essere identificate l'eventuale presenza di linee elettriche aree interferenti con l'operatività dei mezzi di cantiere con braccio che potrebbero essere utilizzati.

c) Rischi indotti dal cantiere sull'ambiente esterno

Uno dei maggiori rischi individuabile preliminarmente è quello, già riportato dell'interferenza con la viabilità, fattore che dovrà essere valutato attentamente in fase di progettazione esecutiva,

adottando provvedimenti di chiusura parziale/totale delle carreggiate da valutare in accordo con il Settore Mobilità.

Particolare attenzione dovrà quindi essere posta alle modalità di segnalazione del cantiere, in relazione alle viabilità generate in sede di esecuzione, con particolare riferimento ai punti critici legati alla ristrettezza della sede stradale, alle svolte ed ai passi carrai.

Dovranno poi essere previste idonee misure per l'abbattimento o il contenimento della polverosità delle lavorazioni di demolizione.

Non si esclude in questa fase della progettazione di dover prevedere l'eventuale necessità di lavoro su doppi turni o in giornate festive, e quindi di dover valutare l'impatto acustico del cantiere nei confronti dei residenti e le conseguenti misure di mitigazione da intraprendere.

d) Rischi determinati da particolari tecnologie di lavoro

Non si prevede l'utilizzo di tecnologie particolari che possano produrre elementi di rischio aggiuntivi e nel caso si adotteranno gli opportuni accorgimenti di sicurezza.

e) Rischi determinati da presenza simultanea di più imprese

Nel caso in cui venga prevista la contemporanea presenza di più imprese saranno adottati i provvedimenti atti a regolamentarne l'operato.

f) Struttura del Piano di Sicurezza e Coordinamento

Per ogni fase di lavorazione individuata, il piano di sicurezza e coordinamento dovrà sviluppare un'analisi dettagliata, con evidenziazione dei rischi risultanti e con l'indicazione delle misure preventive da porre in atto al fine di ridurre i rischi.

Ogni fase sarà valutata singolarmente per effettuare successivamente una verifica di eventuali sovrapposizioni che possano creare situazioni di pericolo.

Sarà data la massima importanza alle prescrizioni per l'impresa, in quanto verificabili in maniera immediata durante l'effettuazione dei sopralluoghi.

L'elaborato di dettaglio delle fasi esecutive e delle prescrizioni **non dovrà essere un semplice elenco standardizzato** di fasi ma una progettazione esecutiva (con schemi, elaborati grafici) della sicurezza, in maniera tale da rispecchiare l'andamento del cantiere.

4) QUDRO ECONOMICO

COMUNE DI BOLOGNA: PROGETTO DI ADEGUAMENTO DEI PERCORSI CICLO-PEDONALI, SOVRAPPASSO VIA STALINGRADO DA PORTA MASCARELLA A VIA SERLIO, CON ESTENSIONE A VIALE DELLA LIBERAZIONE QUADRO ECONOMICO – C.I. 5786		
		TOTALI
A	Importo lavori	
1	totale lavori a base d'asta	€ 1.080.000,00
2	Oneri per la sicurezza a corpo	€ 30.000,00
	Importo complessivo dei lavori da appaltare	€ 1.110.000,00
B	Somme a disposizione:	
1	Oneri fiscali IVA al 10%	€ 111.000,00
2	Allacciamenti	€ 2.000,00
3	Spese tecniche	€ 35.000,00
4	Incentivo per funzioni tecniche art. 113 D.Lgs 50/2016	€ 22.200,00
5	Contributo autorità vigilanza	€ 600,00
6	Spese di pubblicazione	€ 5.500,00
7	Imprevisti	€ 3.700,00
TOTALE COMPLESSIVO		€ 1.290.000,00



COMUNE DI BOLOGNA

**Dipartimento Cura e Qualità del Territorio
Settore Mobilità Sostenibile e Infrastrutture**

- U.I. Piani, Sistemi e Progetti -
- U.O. Progettazione e Attuazione Interventi -

**Adeguamento dei percorsi ciclo-pedonali, sovrappasso via
Stalingrado da P.ta Mascarella a via Serlio, con estensione a viale
della Liberazione.**

“SVILUPPO DELLA RETE CICLABILE DI BOLOGNA DAL CENTRO IN DIREZIONE
NORD”

- collegamento ciclabile tra la zona di Corticella, presso il confine con il territorio comunale di Castel Maggiore, e la zona della Bolognina;
- realizzazione di tratti di collegamento tra i percorsi ciclabili interessanti la zona della Bolognina;
- adeguamento dei percorsi ciclabili su via Stalingrado da Porta Mascarella a via della Liberazione e al Quartiere fieristico;
- completamento del percorso ciclabile su via Zanardi tra le vie Bovi Campeggi e de' Carracci.

Capitolato tecnico prestazionale

Ad evitare la possibilità di equivoci, che risultano facili per le notevoli differenze esistenti nella nomenclatura corrente italiana, si ritiene opportuno precisare il significato attribuito nel presente Capitolato ai termini tecnici, più frequentemente usati, che si possono riassumere nel seguente prospetto:

- TERRENO NATURALE
- SOTTOFONDO
- SOTTOFONDAZIONE
- CORPO STRADALE
- FONDAZIONE
- SOPRASTRUTTURA
- PAVIMENTAZIONE

I suddetti termini vengono definiti come segue :

- corpo stradale: l'insieme delle parti costituenti la strada; dal terreno naturale in sito o riportato, fino alla superficie carreggiabile;
- sottofondo: la parte del corpo stradale su cui appoggia la soprastruttura; è costituito dal terreno naturale esistente in sito o riportato per la formazione dei rilevati, e dalla eventuale sottofondazione artificiale, che si può rendere necessaria per consolidare il piano di posa della soprastruttura;
- soprastruttura: la struttura che completa superiormente il corpo stradale; può essere costruita con modalità molto diverse, ma generalmente comprende la fondazione (o ossatura portante), che ha la funzione di ripartire i carichi trasmessi al sottofondo, e la pavimentazione superiore che può comprendere due o tre strati: quello di usura, uno intermedio di collegamento (o binder) ed uno sottostante di ripartizione (o base).

Norme generali

Come regola generale, l'Impresa deve sempre attenersi nella esecuzione dei lavori alle migliori e più moderne regole d'arte, nonché alle prescrizioni che vengono stabilite nei seguenti paragrafi per le principali categorie di lavori.

Per tutte le opere, per le quali non siano prescritte speciali norme dal presente Capitolato, l'Impresa dovrà seguire i migliori procedimenti indicati dalla tecnica, attenendosi sempre scrupolosamente alle disposizioni che verranno impartite all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.

Tracciamenti - sondaggi - occupazioni di suolo pubblico

Prima di dare inizio ai lavori l'Impresa dovrà eseguire, a sue spese, il tracciamento di tutte le opere nonché la relativa picchettazione di riferimento con le modalità che verranno stabilite dalla Direzione dei Lavori; detta picchettazione dovrà in seguito essere curata e conservata a cura e ad esclusivo carico dell'Impresa stessa, fino al collaudo.

Unitamente alle operazioni di tracciamento l'Impresa dovrà anche effettuare, a sua cura e spese, tutti i sondaggi necessari alla determinazione della natura dei terreni, sia in corrispondenza dei piani di posa dei rilevati e delle fondazioni stradali in trincea, sia in corrispondenza dei piani di fondazione delle opere d'arte;

tali sondaggi dovranno essere spinti fino alle profondità che saranno stabilite all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori, la quale stabilirà inoltre, caso per caso, le eventuali prove di laboratorio da effettuarsi sui campioni di terreno prelevati, allo scopo di determinarne le caratteristiche fisiche.

Per le occupazioni di suolo pubblico, che si rendano necessarie per la esecuzione dei lavori o per l'impianto del cantiere dell'Impresa, l'Assuntore dovrà di volta in volta prendere i necessari accordi con la Direzione dei Lavori per determinare le porzioni di suolo pubblico da occupare.

Movimenti di materie

Gli scavi ed i rilevati occorrenti per la formazione di cunette, accessi, passaggi e rampe, cassonetti, corpi stradali e simili, nonché per l'impianto di opere d'arte, saranno eseguiti nelle forme e dimensioni risultanti dai relativi disegni salvo le eventuali variazioni che l'Amministrazione appaltante è in facoltà di adottare all'atto esecutivo, restando a completo carico dell'Impresa ogni onere proprio di tali generi di lavori, non escluso quello di eventuali sbatacchiature e puntellature, essendosi di tutto tenuto conto nel fissare i corrispondenti prezzi unitari.

Nel caso che, a giudizio della Direzione dei Lavori, le condizioni nelle quali i lavori si svolgono lo richiedano, l'Impresa è tenuta a coordinare opportunamente la successione e la esecuzione delle opere di scavo e murarie, essendo gli oneri relativi compensati nei prezzi contrattuali.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Impresa potrà ricorrere all'impiego di mezzi meccanici riconosciuti adatti dalla Direzione Lavori.

Dovrà essere usata ogni cura nel sagomare esattamente i fossi, nell'appianare e sistemare le banchine, nel configurare le scarpate e nel profilare i cigli della strada.

Le scarpate degli scavi e dei rilevati saranno eseguite con inclinazione appropriate in relazione alla natura ed alle caratteristiche fisico-meccaniche del terreno, e comunque, a seconda delle prescrizioni che saranno comunicate dalla Direzione dei Lavori mediante ordini scritti.

Per gli accertamenti relativi alla determinazione della natura delle terre, del grado di costipamento e del contenuto di umidità di esse, l'Impresa dovrà provvedere a tutte le prove necessarie ai fini della loro possibilità e modalità d'impiego.

Pavimentazione di marciapiedi e percorsi ciclopedonali in genere

Generalità

Tali pavimentazioni potranno essere costruite con modalità e materiali diversi, a seconda delle previsioni di progetto e comunque in base a quanto verrà prescritto all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.

In genere saranno posate su un'adatta "fondazione" avente funzioni portanti e di ripartizione; le caratteristiche e le modalità costruttive dei diversi tipi di pavimentazioni dovranno essere conformi a quanto previsto dai relativi prezzi di "Elenco" ed inoltre dovranno corrispondere alle seguenti prescrizioni particolari.

Pavimentazioni in cubetti di pietra

L'eventuale "fondazione" in conglomerato cementizio a sostegno del manto di cubetti, verrà costruita con la qualità di calcestruzzo e per lo spessore che saranno stabiliti, caso per caso, dalla Direzione dei Lavori in corso d'opera.

Pavimentazione in conglomerato bituminoso

Il tipo e lo spessore in opera del conglomerato bituminoso da impiegarsi per la formazione della pavimentazione saranno stabiliti all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori; la qualità dei materiali, le modalità di formazione e di posa in opera dei diversi conglomerati bituminosi dovranno corrispondere alle prescrizioni stabilite nei successivi paragrafi.

Il tipo e lo spessore della "fondazione" da costruirsi nei diversi casi, sarà pure stabilito, di volta in volta, dalla Direzione dei Lavori all'atto esecutivo.

Pavimentazione in conglomerato bituminoso colorato rosso

Il conglomerato colorato sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie e additivi mescolati con bitume o resine trasparenti (in ragione del 5÷6% in peso), secondo una specifica composizione granulometrica, con percentuale di vuoti compresa fra il 4 e il 6%. Il pigmento di colorazione rossa dovrà essere compreso fra il 3 e il 5% sul peso degli aggregati, secondo quanto prescritto dalla Direzione Lavori in sede esecutiva; alla stessa Direzione Lavori dovrà essere preventivamente sottoposta la scheda tecnica del pigmento usato per approvazione.

La miscela dovrà essere stesa in opera a caldo (con temperatura non inferiore a 130°C), dopo una accurata pulizia della superficie di appoggio e la successiva distribuzione di un velo uniforme di ancoraggio di emulsione bituminosa acida al 60% in ragione di Kg. 0,5 per mq.

Il conglomerato steso in opera per lo spessore finito stabilito (da 2 a 3 cm.), dovrà soddisfare alle presenti caratteristiche principali:

- pigmentazione micronizzata per una distribuzione uniforme dell'impasto;
- stabilità termica;
- stabilità alla luce e alle intemperie;
- durabilità della colorazione nel tempo.

Il tipo e lo spessore della fondazione al "tappeto" colorato da costruire, sarà stabilito, dalla Direzione Lavori all'atto esecutivo.

Pavimentazione in asfalto colato

Salvo diverse prescrizioni della Direzione dei Lavori, tale pavimentazione sarà di norma costituita da un "manto" di asfalto colato dello spessore di mm. 20, posato su una "fondazione" in conglomerato cementizio dello spessore di cm. 10÷15.

L'asfalto colato sarà ottenuto aggiungendo adatti aggregati minerali ad un mastice bituminoso di opportune caratteristiche, come in appresso specificato.

Per la confezione preliminare del mastice, o della parte fine della miscela, si dovranno impiegare polveri di rocce asphaltiche provenienti dalle miniere degli Abruzzi o della Sicilia (Ragusa) di tessitura regolare, impregnate uniformemente e intimamente e con una percentuale media di bitume compresa tra il 7 e il 9% (per ottenere detta percentuale non si dovranno però impiegare anche rocce aventi meno del 6 e più del 13% di bitume); si potranno impiegare anche polveri di rocce calcaree opportunamente macinate, o miscele dei due materiali.

La polvere calcarea eventualmente impiegata dovrà essere d'una finezza tale da passare interamente al setaccio n. 10, per almeno il 6% al setaccio n. 80 e dal 30 al 50% al setaccio n. 200.

Potranno essere naturalmente impiegati anche mastici già preparati (pani di asfalto), purchè rispondenti per natura e granulometria alle caratteristiche di cui sopra, fatta eccezione solo per

quanto riguarda la percentuale di bitume. I materiali asfaltici di cui sopra dovranno provenire da polveri fresche e non di riutilizzo.

Il bitume per la formazione del mastice e delle miscele dovrà essere dei tipi normali dell'industria usati solitamente allo scopo, derivanti dai petroli o dall'asfalto (Trinidad Epurè) in miscela coi primi. Il bitume dovrà avere penetrazione da 25 a 50.

Per tutte le altre caratteristiche il bitume dovrà corrispondere alle Norme d'accettazione vigenti.

L'aggregato da aggiungere al mastice per la formazione dell'impasto definitivo sarà costituito da graniglie derivanti dalla frantumazione di rocce e di ghiaie sane, oppure da ghiaietto tondo di cava o di fiume. La graniglia dovrà avere in ogni caso un coefficiente di frantumazione non superiore a 140; dovrà essere di frattura e forma, per quanto possibile, regolare, escludendosi, a giudizio della Direzione Lavori, i materiali troppo ricchi di pezzi lamellari o eccessivamente allungati. La graniglia ed il ghiaietto dovranno essere privi di elementi decomposti od alterati, e risultare puliti, esenti di polvere, argilla, terriccio ed altre materie estranee; inoltre non dovranno perdere alla prova per decantazione in acqua, più dell'1% in peso. La graniglia e il ghiaietto dovranno essere di granulazione compresa tra i 2 e i 10 mm.

Nel caso in cui oltre all'aggregato grosso si aggiunga anche l'aggregato fine, quest'ultimo sarà costituito da sabbie silicee, vive ed aspre al tatto, pulite, passanti per intero al setaccio n. 10 e praticamente esenti da polvere, argilla, terriccio ed altre materie estranee e non dovrà perdere per decantazione in acqua, alla prova sopracitata, più del 2% in peso.

L'asfalto colato dovrà in definitiva corrispondere alle seguenti composizioni :

- trattenuto al setaccio n. 10 30 - 50% in peso
- passante al setaccio n. 10 e trattenuto dal n. 200 20 - 35% in peso
- passante al setaccio n. 200 20 - 25% in peso
- bitume 8 - 11% in peso

L'asfalto colato dopo la stesa ed il raffreddamento, dovrà avere un peso per unità di volume non inferiore a 2,3 tonn. e presentare alla prova di rammollimento un risultato compreso tra gli 80 e 90°C.

La fusione o preparazione del mastice, e la miscela dei vari componenti per la formazione del colato, si dovranno eseguire a mezzo di caldaia munita di adatti mescolatori meccanici di tipo approvato dalla Direzione Lavori così da poter produrre una miscela intima e perfettamente omogenea.

Gli impasti dovranno essere eseguiti a temperatura compresa tra i 170° e 200°C. La durata del riscaldamento e della mescolazione non dovrà essere inferiore alle ore 5, a meno che non si provveda al preriscaldamento degli aggregati mediante essiccatore al tamburo. Al trasporto nel cantiere di applicazione si dovrà provvedere con le apposite bonze munite di mescolatore meccanico.

Lo strato di asfalto sarà steso ad una temperatura di almeno 160°C., in un unico strato, a mezzo delle apposite spatole di legno.

L'intera superficie del manto, immediatamente dopo la stesa, dovrà essere ricoperta di graniglia fine, perfettamente pulita e lavata, e di granulazione compresa tra 1 e 3 mm. La superficie della pavimentazione potrà essere inoltre suddivisa in figure geometriche, mediante solcature della larghezza e profondità di non oltre 3 mm. Tutti gli orli e i margini comunque limitanti la pavimentazione e i suoi singoli tratti (come i giunti in corrispondenza alle riprese del lavoro, ai cordoni laterali, alle case, a botole o boccaporti, ecc.) dovranno prima di addossarvi il manto, essere spalmati con uno strato di bitume, onde assicurare al manto stesso la perfetta impermeabilità ed adesione.

La confezione dell'impasto dovrà essere eseguita in apposito cantiere dell'Appaltatore; l'attrezzatura dello stesso Assuntore dovrà essere tale da consentire l'esecuzione di almeno 300 mq. di manto al giorno.

La fondazione di conglomerato cementizio sarà costruita con calcestruzzo della qualità e classe che sarà prescritta, caso per caso, dalla Direzione dei Lavori all'atto esecutivo.

Pavimentazione in masselli di calcestruzzo autobloccante

Le caratteristiche e le modalità costruttive della pavimentazione in masselli di calcestruzzo saranno identiche a quelle prescritte nel precedente paragrafo.

L'eventuale "fondazione" in conglomerato cementizio a sostegno del manto di "masselli", verrà costruita con la qualità di calcestruzzo e per lo spessore che saranno stabiliti, caso per caso, dalla Direzione dei Lavori in corso d'opera.

Caratteristiche costruttive generali dei percorsi pedonali e ciclabili

In questo paragrafo rientrano i percorsi pedonali, le piste ciclabili ed i percorsi promiscui ciclopedonali che verranno analizzati dal punto di vista "strutturale".

Per quanto riguarda il dimensionamento funzionale di questi elementi, come per la viabilità in generale, si rimanda al Regolamento Viario approvato dall'Amministrazione ed alla Normativa Nazionale in materia.

PERCORSO PEDONALE (SCHEDA A.2.1)

I marciapiedi possono differenziarsi in base allo strato di usura che può essere :

- blocchetti di cls vibrati di colore "grigio" o "rosso porfido" e di dimensioni 10-12 cm x 20-25 cm;
- cubetti di porfido di lato 4-6 cm oppure 6-8 cm con posa ad archi contrastanti;
- lastre in granito;
- conglomerato bituminoso;
- lastre in porfido rettangolari;
- grigliato di plastica alveolare consigliato solo per i percorsi pedonali in aree verdi o aree limitrofe ad aree verdi;

Nelle schede grafiche allegate, a seconda del materiale scelto per l'usura, si riportano le dimensioni degli strati che garantiscono gli standard richiesti dall'Amministrazione.

PERCORSO PEDONALE AFFIANCATO AD UNA PISTA CICLABILE (SCHEDA A.2.2)

Il percorso pedonale realizzato in affiancamento alla pista ciclabile deve essere facilmente riconoscibile e per questo è necessario prevedere pavimentazioni differenziate con elementi di separazione quali cordoli di calcestruzzo.

Si indica pertanto come soluzione l'utilizzo di masselli autobloccanti di calcestruzzo per la realizzazione di percorsi pedonali e di conglomerato bituminoso per le piste ciclabili; i due elementi avranno come separazione un cordolo in calcestruzzo posato a raso.

Nelle schede grafiche allegate si riportano le dimensioni degli strati che garantiscono gli standard richiesti dall'Amministrazione.

PISTA CICLABILE (SCHEDA A.2.3)

Per pista ciclabile si intende la parte della strada, opportunamente delimitata, riservata alla circolazione dei velocipedi.

Gli strati di usura devono essere in conglomerato bituminoso di spessore minimo di 3 cm su fondazione in conglomerato cementizio e sottofondazione in misto granulare stabilizzato. L'eventuale impiego della rete elettrosaldata nella fondazione sarà da concordare preventivamente con i tecnici del Comune di Bologna.

Nel caso di impiego di materiali litici per le pavimentazioni è preferibile evitare la posa "a correre".

Nelle schede grafiche allegate si riportano le dimensioni degli strati che garantiscono gli standard richiesti dall'Amministrazione.

Abbattimento barriere architettoniche

L'abbattimento delle barriere architettoniche è un obiettivo che va perseguito in ogni campo della progettazione, sia essa riguardante edifici privati o edifici e spazi pubblici conformemente a quanto previsto dalla normativa vigente.

Nel caso di lavori stradali, siano essi di semplice manutenzione o di nuova realizzazione, le problematiche riguardanti l'abbattimento delle barriere architettoniche si presentano prevalentemente nell'esecuzione di :

- Marciapiedi/ Percorsi pedonali protetti
- Attraversamenti pedonali

Ogni volta che il percorso pedonale si raccorda con il livello stradale o è interrotto da un passo carrabile, devono predisporre rampe di pendenza contenuta e raccordate in maniera continua con il piano carrabile, che consentano il passaggio di una sedia a ruote.

Va ricordato che il superamento delle barriere architettoniche deve essere garantito per tutte le categorie di portatori di handicap, ivi compreso l'installazione di idonei elementi tattili per ipovedenti.

I marciapiedi/percorsi pedonali devono avere una larghezza minima di 2,00 m riducibile a 1,50 m in caso di flusso pedonale particolarmente ridotto. (vedasi Regolamento Viario - Titolo IV - Standard tecnici percorsi pedonali e piste ciclabili - art.20.4).

La pendenza trasversale dei marciapiedi dovrà essere compresa tra 1% ed il 2%.

La scelta della pendenza dipende dal contesto e dovrà essere valutata al fine di garantire una raccolta delle acque ottimale.

Particolare attenzione dovrà essere posta allo smaltimento dell'acqua meteorica in corrispondenza dell'abbattimento della barriera architettonica al fine di evitare la formazione di ristagni di acqua negli attraversamenti pedonali.

Quando vincoli esistenti impediscano oggettivamente la realizzazione delle soluzioni proposte nelle schede grafiche allegate si dovrà concordare, con i tecnici del Comune di Bologna, eventuali proposte alternative.

Marciapiedi di larghezza < 2,50 m

L'abbattimento della barriera architettonica deve interessare l'intera larghezza del marciapiedi garantendo uno spazio di manovra a raso di almeno 1,50 m ed assicurare la separazione visiva degli spazi, tra il marciapiedi e la carreggiata stradale, mediante la continuità del bordo di contenimento sia sulle rampe che nella parte a raso.

Quando il percorso pedonale si raccorda con il livello stradale o è interrotto da un passo carrabile, il D.M. 236/89, ammette la realizzazione di brevi rampe di pendenza non superiore al 15% per un dislivello massimo di 15 cm.

Tenuto conto del panorama normativo e del contesto realizzativo, e dell'esperienza, si è individuata come ottimale, per le rampe di raccordo tra il percorso pedonale ed il livello stradale, una pendenza max del 8%.

Il dislivello massimo ammesso dal D.M. 236/89 art. 8.2.1, tra il piano del percorso ed il piano del terreno, che può essere superato senza l'ausilio delle rampe, è di 2,5 cm.

L'esperienza e i suggerimenti delle Associazioni consigliano di adottare un dislivello inferiore che si attesti intorno a 1,5 cm. Il raccordo tra i piani dovrà essere arrotondato o smussato.

Marciapiedi di larghezza > 2,50 m

Nei casi in cui può essere garantito uno spazio di manovra, di profondità minima di 1,50 m, in corrispondenza dell'attraversamento pedonale, l'abbattimento della barriera architettonica può essere effettuato mediante una rampa con pendenza variabile dal 8 % al 15%.

La rampa, di larghezza minima di 1,50 m, può avere una profondità variabile da 1,00 m a 2,00 m.

Nel complesso deve essere assicurata la separazione visiva degli spazi, tra il marciapiedi e la carreggiata stradale, mediante la continuità del bordo di contenimento sia sulle rampe laterali che nella parte a raso.

Attraversamenti in corrispondenza di isole spartitraffico

Gli attraversamenti stradali devono avere le stesse caratteristiche dei percorsi pedonali su marciapiedi, in particolare, nelle isole spartitraffico, deve essere assicurato un passaggio a raso in corrispondenza delle zebre mediante interruzione del manufatto.

La dimensione dell'interruzione dovrà garantire la completa rotazione di una carrozzina. La larghezza del passaggio deve essere pari a quella dell'attraversamento zebrato e comunque mai inferiore a 1,50 m.

Gli elementi dei bordi, sia delle isole spartitraffico che dei marciapiedi, non dovranno presentare spigoli vivi.

Attraversamenti in angolo

Per garantire l'abbattimento delle barriere architettoniche in corrispondenza di un angolo con attraversamenti pedonali ravvicinati è buona norma creare l'abbassamento del percorso pedonale per l'intera larghezza del marciapiedi con rampe di pendenza max 8%.

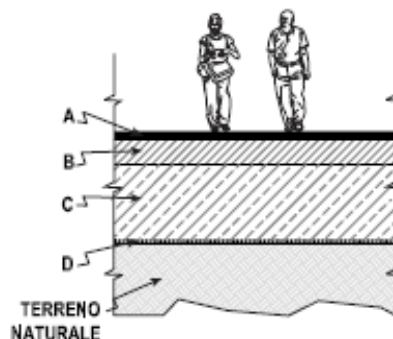
E' opportuno creare un zona a raso sull'intero angolo che colleghi i due attraversamenti zebrati proteggendo con dissuasori parapetonali le zone non interessate dalla zebratura.

Nel complesso deve essere assicurata la separazione visiva degli spazi, tra il marciapiedi e la carreggiata stradale, mediante la continuità del bordo di contenimento sia sulle rampe che nella parte a raso.

Ove possibile è opportuno allargare il marciapiede realizzando golfi per evitare la sosta e consentire un più agevole accesso al marciapiede.

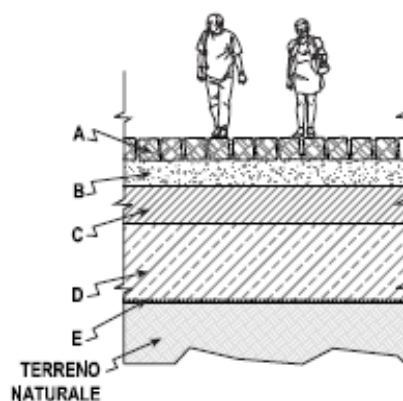
PAVIMENTAZIONE IN CONGLOMERATO BITUMINOSO [cm]	
Pavimentazione in conglomerato bituminoso (0-8)	3 A
Fondazione in conglomerato cementizio	12 B
Sottofondazione in misto granulare stabilizzato	30 C
Geotessile*	D
Totale	45

* con caratteristiche adatte ad impedire la crescita dell'erba



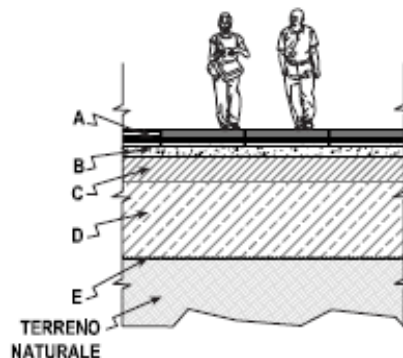
PAVIMENTAZIONE IN CUBETTI DI PORFIDO [cm]	
Cubetti di porfido dim. 4-6 op. 6-8	4-8 A
Letto di sabbia	5 B
Fondazione in conglomerato cementizio	10 C
Sottofondazione in misto granulare stabilizzato	30 D
Geotessile*	E
Totale	49-53

* con caratteristiche adatte ad impedire la crescita dell'erba



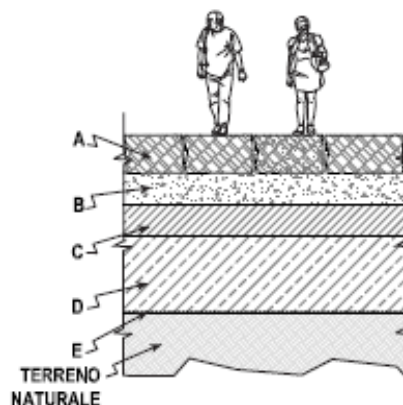
PAVIMENTAZIONE IN BLOCCHETTI CLS VIBRATI [cm]	
Autobloccante in cls	6-8 A
Letto di pietrischetto	5 B
Fondazione in conglomerato cementizio	10 C
Sottofondazione in misto granulare stabilizzato	30 D
Geotessile*	E
Totale	51-53

* con caratteristiche adatte ad impedire la crescita dell'erba



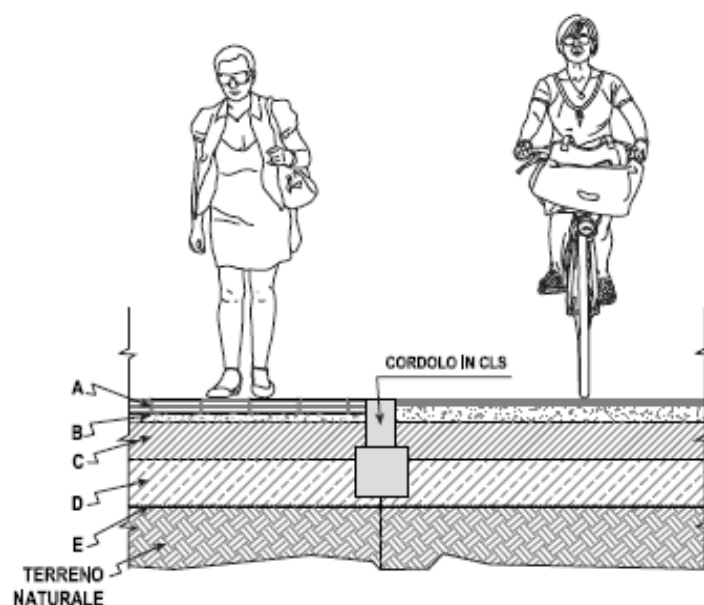
PAVIMENTAZIONE IN LASTRE DI GRANITO [cm]	
Lastre di granito	10-15 A
Letto di sabbia	8-10 B
Fondazione in conglomerato cementizio	12 C
Sottofondazione in misto granulare stabilizzato	30 D
Geotessile*	E
Totale	60-67

* con caratteristiche adatte ad impedire la crescita dell'erba



REV



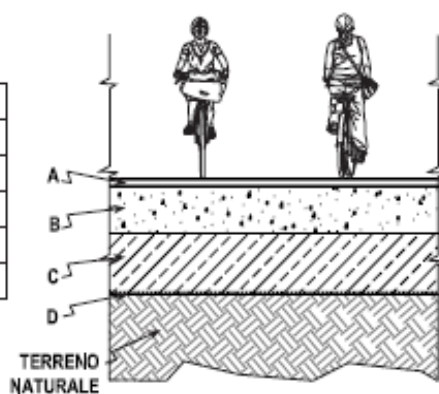


PERCORSO PEDONALE	[cm]		[cm]	PISTA CICLABILE
Autobloccante in cls	6-8	A	3	Strato di usura in conglomerato bituminoso
Letto di sabbia o pietrischetto	5	B	8-10	Strato in conglomerato bituminoso
Fondazione in conglomerato cementizio	10	C	10	Fondazione in conglomerato cementizio
Sottofondazione in misto granulare stabilizzato	30	D	30	Sottofondazione in misto granulare stabilizzato
Geotessile*		E		Geotessile*
Totale	51-53		51-53	Totale

* con caratteristiche adatte ad impedire la crescita dell'erba

FONDAZIONE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO	[cm]	
Strato di usura in conglomerato bituminoso (0-8)	3	A
Fondazione in conglomerato cementizio	12	B
Sottofondazione in misto granulare stabilizzato	30	C
Geotessile*		D
Totale	45	

* con caratteristiche adatte ad impedire la crescita dell'erba



Caratteristiche geometriche e funzionali di Percorsi e itinerari ciclabili

La definizione di itinerario ciclabile, supera finalmente il concetto limitato di pista ciclabile ed introduce invece l'idea di percorso, non necessariamente solo in sede riservata, ma anche in promiscuo con i pedoni e con i veicoli a motore. Obiettivi determinati di questo itinerario sono :

1. l'attrattività, intesa come reale e pieno utilizzo da parte dei ciclisti dell'itinerario. In altre parole, vuol dire offrire al ciclista un percorso che senz'altro è preferibile utilizzare in bicicletta piuttosto che in automobile, in particolare per gli spostamenti sistematici quotidiani casa - lavoro - scuola, cercando di promuovere un incremento nell'uso della bicicletta;
2. la continuità, da intendere come elemento che condiziona la scelta progettuale non tanto del tracciato, quanto della soluzione tecnica da adottare per garantire sempre condizioni di ciclabilità sicura su tutto l'itinerario;
3. la riconoscibilità non solo da parte dei ciclisti ma anche dei conducenti dei veicoli a motore, che devono adeguare il loro comportamento di guida con particolare attenzione ai ciclisti;
4. la brevità, intesa come individuazione di percorsi alternativi ed efficienti rispetto ai percorsi dei veicoli a motore.

La scelta del tracciato ciclabile e del tipo di attrezzatura sono strettamente correlate, e dipendono dalla disponibilità di spazio da riservare ai ciclisti in rapporto alle altre funzioni stradali e dalle condizioni contestuali, come :

- tipo di strada ed intensità di traffico motorizzato;
- frequenza di incroci, tratti a rischio, barriere;
- contesto edilizio: denso, rado, residenziale, produttivo, rurale, con o senza frequenza di parcheggio e passi carrai.

I tipi di infrastrutture ciclabili si possono classificare in :

- Specializzate: destinate ai soli ciclisti con divieto alle altre categorie di veicoli ed, eventualmente, ai pedoni;
- Promiscue: realizzate su spazi come strade, piazze, carrarecce, argini e simili, riservati ai pedoni ed aperti anche ai ciclisti, oppure al transito limitato ad alcune particolari categorie di autoveicoli: autobus e taxi, residenti.... Possono essere ad esempio: percorsi ciclo - pedonali, aree pedonali urbane con accesso ai velocipedi, argini fluviali, viali di parchi, Zone 30 e Zone residenziali, corsie per il trasporto pubblico.

Le piste specializzate si suddividono in :

- Piste ciclabili monodirezionali a margine della strada, una per senso di marcia, "semplici o contigue al marciapiede".
- Piste ciclabili bi-direzionali solo su un lato della strada, "semplici o contigue al marciapiede".
- Piste ciclabili autonome, staccate dal corpo di strade destinate alla circolazione di veicoli a motore.

Gli itinerari ciclabili possono essere :

- A raso carreggiata : hanno il piano rotabile destinato ai ciclisti allo stesso livello destinato alla circolazione e/o alla sosta degli autoveicoli.
- Semi-risalzati : realizzano il piano della pista ad un livello superiore a quello della carreggiata in misura consistente e ben apprezzabile dai conducenti (> 10 cm) ed

inferiore rispetto a quello del marciapiede ($> 6\text{ cm}$ e $< 12\text{ cm}$).

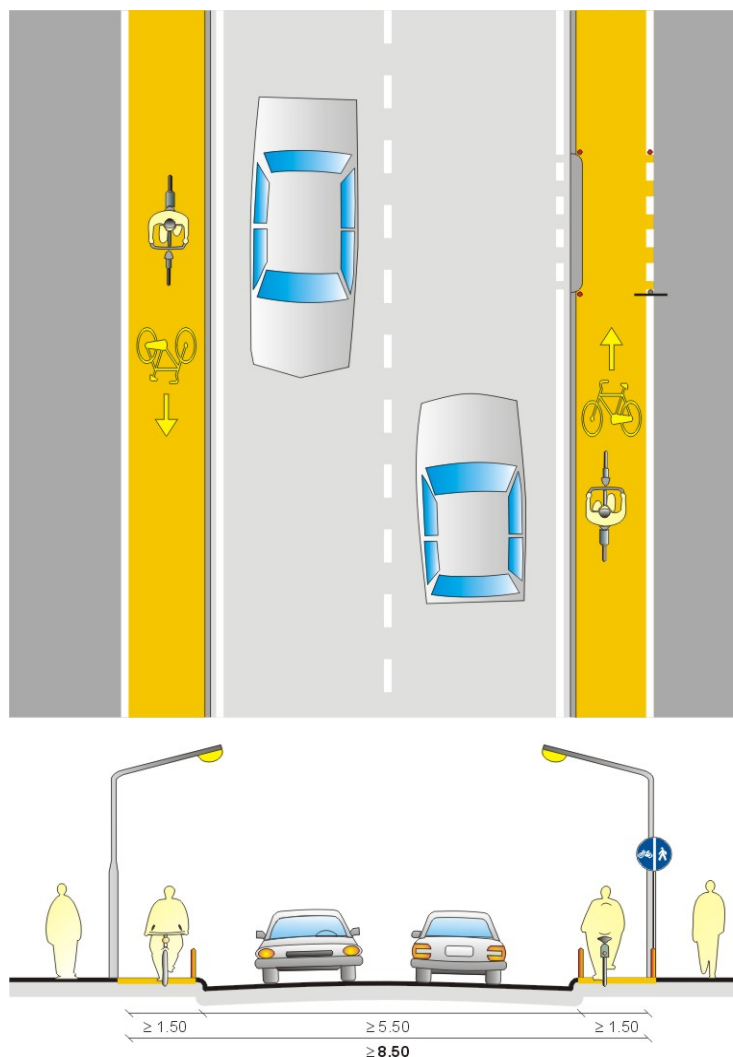
- Rialzati : portano il piano della pista o del percorso ciclo-pedonale allo stesso livello del marciapiede o appena al di sotto di 2 cm al massimo. Sono da preferirsi in zone di frequenti passi carrai ed immissioni laterali.

La pista ciclabile protetta è fisicamente separata dal traffico veicolare con apposita barriera, con aiuole, con un dislivello se rialzata rispetto alla carreggiata oppure a livello del marciapiede. In questo ultimo caso l'eventuale separazione dai pedoni può essere contrassegnata con sola segnaletica o con una diversa pavimentazione.

Ove non sia possibile, per gli scarsi spazi disponibili, realizzare la separazione fisica dalla carreggiata, per garantire la continuità della rete, il percorso ciclabile potrà essere solo segnalato con una fascia colorata e segnaletica orizzontale con striscia bianca tratteggiata. Questa soluzione non sempre risulta soddisfacente dal punto di vista della sicurezza e si presta a notevoli inconvenienti, come quello del parcheggio abusivo degli autoveicoli.

In tutti i casi in cui non sia opportuno separare materialmente il traffico ciclabile e pedonale da quello di altri utenti della strada è indispensabile sottoporre le strade interessate dal percorso ciclabile a regimi speciali di circolazione e non a trasformazioni materiali.

Gran parte delle vie urbane si possono organizzare attraverso le "aree ambientali", ossia spazi stradali in cui torni ad essere possibile la coesistenza tra i diversi utenti: (pedoni, auto e due ruote). In queste vie, diffuse ormai in molti paesi europei, sono compatibili diverse funzioni urbane: transito e sosta veicolare, passeggio, gioco per i bambini.

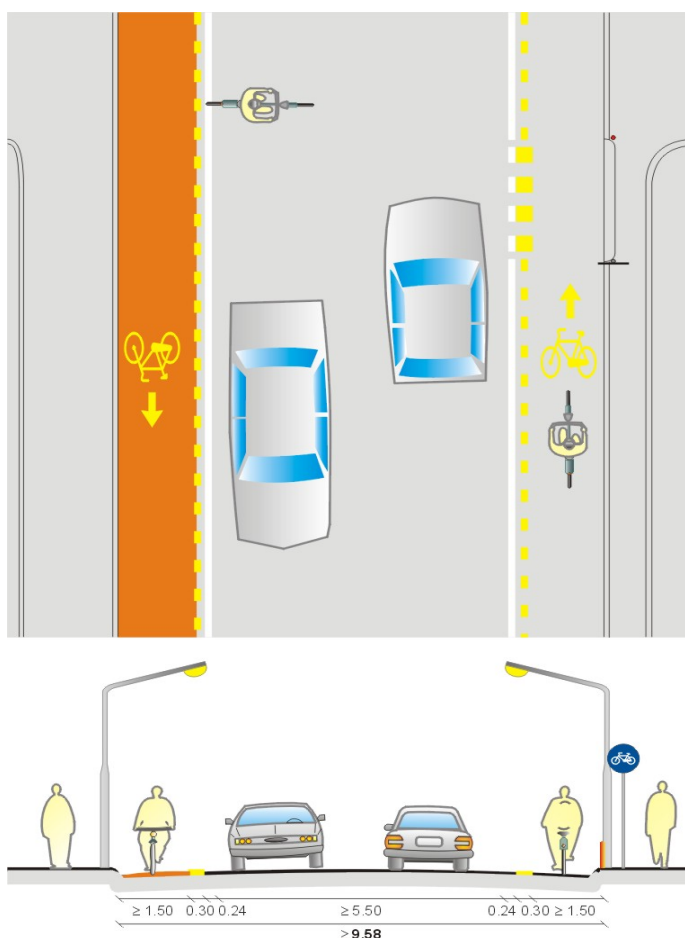


Esempio di piste ciclabili mono- direzionali, realizzate a quota

marciapiede con variazione cromatica della pavimentazione.



Esempio di riserva ciclabile ai margini della carreggiata. Si osserva la variazione esclusivamente cromatica del fondo stradale con conseguente effetto ottico di restringimento della sezione delle corsie di circolazione (riduzione delle velocità) e di riserva ad altri utenti della fascia laterale.



Esempio di piste ciclabili mono- direzionali a quota strada, realizzate con segnaletica orizzontale e verticale e variazione cromatica della pavimentazione.



Esempio di pista ciclabile bi direzionale separata da aiuole di verde della carreggiata.



Esempio di pista ciclabile bi- direzionale in sede propria su un lato della strada separata da una fascia verde alberata.

Intersezioni ciclabili

Per quanto riguarda la sicurezza dei ciclisti, va posta una particolare attenzione alla progettazione degli attraversamenti ciclabili agli incroci. L'intersezione assume assetti nettamente differenti a seconda del tipo o dei tipi di piste o infrastrutture ciclabili in essa convergenti.

In relazione al tipo di strada l'attraversamento può essere diversamente attrezzato con :

- semplice segnaletica orizzontale e verticale;
- semaforo a chiamata;
- rialzamento della sede dell'attraversamento;
- risagomature del profilo altimetrico e planimetrico della carreggiata in prossimità dell'attraversamento, in modo da imporre agli autoveicoli in avvicinamento un notevole rallentamento a garanzia dell'incolumità dei ciclisti.

Per quanto invece riguarda in specifico la sicurezza dei ciclisti agli incroci ordinari, vanno tenute presenti le raccomandazioni precedentemente avanzate relativamente alla scelta del raggio di curvatura dei cigli stradali, che se eccessivo induce le auto in svolta a "tagliare la strada" ai ciclisti, e l'inopportunità di prevedere corsie di preselezione, soprattutto per la svolta a destra, se non separate da isole spartitraffico.

Una soluzione per la sicurezza delle svolte a sinistra dirette consiste nella realizzazione di una corsia di attestamento per le biciclette, avanzata rispetto a quella per i veicoli.

Zone a Traffico Moderato (ZTM)



Le ZTM o “isole ambientali” (“isole”, in quanto interne alla maglia di viabilità principale; “ambientali” in quanto finalizzate al recupero della vivibilità degli spazi urbani), sono zone urbane racchiuse tra le maglie della viabilità principale e composte esclusivamente da strade locali.

Le ZTM sono da considerarsi come aree con ridotti movimenti veicolari, in quanto il traffico di attraversamento viene dirottato sulla viabilità principale.

Una volta istituite, le isole ambientali, devono essere facilmente identificabili, attraverso una serie di interventi che offrono un aspetto omogeneo tra loro, differenziandole dal resto della rete urbana. L'identificazione delle zone, non solo si riflette sulla sicurezza della circolazione interna ad una determinata area, ma anche sulla sicurezza e sulla fluidità della rete di scorrimento esterna all'area stessa, in quanto, più l'automobilista percepirà con anticipo l'ingresso di una zona a velocità moderata, tanto più sarà in grado di evitare reazioni improvvise.

La realizzazione delle ZTM ha dimostrato che è possibile organizzare in modo diverso la coabitazione tra i diversi utenti dalla strada e che gli spostamenti con i veicoli a motore possono integrarsi meglio nella vita urbana, senza escludere gli altri utenti.

A scala urbana, è possibile intervenire nelle zone a carattere residenziale per realizzare ambiti estesi dove applicare la moderazione del traffico e della circolazione.

Le ZTM possono essere applicate ad ambiti urbano a carattere esclusivamente residenziale, di tipo misto residenziale e commerciale e scolastico.

Strada residenziale

Le “Zone Residenziali” sono sostanzialmente caratterizzate dalla presenza consistente di residenza e di servizi alla stessa, ossia servizi che esercitano un'attrazione prevalentemente di tipo locale, quindi di breve raggio e spesso effettuati a piedi o in bicicletta.

In particolare per le “zone a traffico moderato” di tipo residenziale, vige la disciplina seguente:

- le zone devono avere principalmente una funzione residenziale, le strade all'interno di esse devono avere una funzione limitata al traffico che per lo più si origina e termina in esse. È pertanto fatto divieto di transito ai mezzi di peso superiore ad 8 t.
- le strade situate all'interno di una zona a traffico moderato devono essere progettate in modo tale da consentire agli automezzi di procedere a passo d'uomo o, in ogni caso, ad una velocità non superiore a 30 Km/h;
- l'inizio e la fine di una zona a traffico moderato devono essere chiaramente riconoscibili sia attraverso le caratteristiche costruttive (rampe d'accesso, diversa pavimentazione, etc.) sia mediante la segnaletica verticale. Il segnale di “strada residenziale” deve essere situato vicino ad ogni entrata e il segnale “fine di strada residenziale” vicino ad ogni uscita. Sotto il segnale di zona residenziale può essere posto un pannello integrativo che indichi eventuali particolari regole di circolazione vigenti sulla strada o nella zona.
- in tutte le intersezioni all'interno della zone vige la precedenza a destra;
- la delimitazione della parte di carreggiata che è destinata al parcheggio dei veicoli, deve essere chiaramente indicata dalla segnaletica orizzontale e deve essere distinta nettamente con il colore dal resto della carreggiata;

- il paesaggio stradale dev'essere attraente e dare un'immagine accogliente della strada (alberi, pavimentazione stradale varia, fioriere, finiture stradali, rastrelliere per biciclette e stalli per motocicli);
- l'area di circolazione dev'essere utilizzabile integralmente dai pedoni, per lo sport ed il gioco dei bambini, purché non comportino inutile intralcio agli autoveicoli.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO:

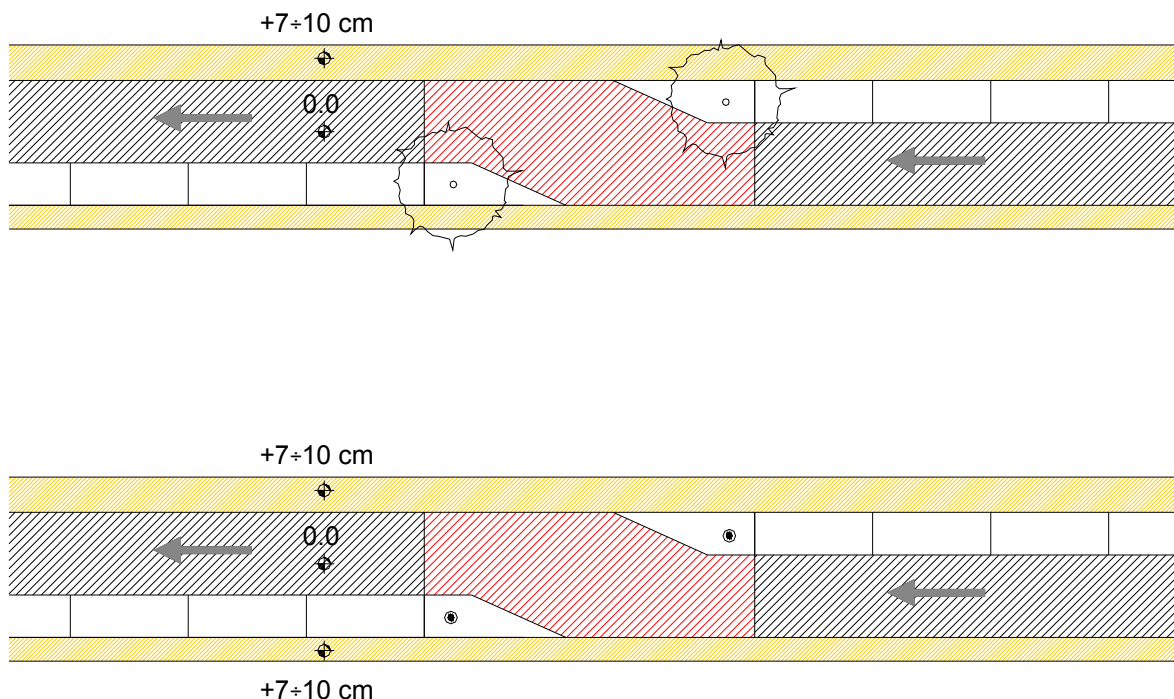
DECRETO MINISTERIALE 30 NOVEMBRE 1999, N. 557 - Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili.

DECRETO LEGISLATIVO 30 APRILE 1992 n. 285. NUOVO CODICE DELLA STRADA - Art. 3. Definizioni stradali e di traffico

58) ZONA RESIDENZIALE: zona urbana in cui vigono particolari regole di circolazione a protezione dei pedoni e dell'ambiente, delimitata lungo le vie di accesso dagli appositi segnali di inizio e di fine.

D.P.R. 16 DICEMBRE 1992 N. 495. REGOLAMENTO DI ATTUAZIONE E DI ESECUZIONE DEL NUOVO CODICE DELLA STRADA - Art. 135 (Art. 39 C.d.S.). (Segnali utili per la guida)

Il segnale ZONA RESIDENZIALE (fig. II.318) indica l'inizio di una strada o zona a carattere abitativo e residenziale, nella quale vigono particolari cautele di comportamento. Può essere installato all'inizio o agli inizi della strada o zona residenziale. All'uscita viene posto il segnale FINE ZONA RESIDENZIALE (fig. II.319). Particolari regole di circolazione vigenti sulla strada o nella zona devono essere rese note con pannello integrativo di formato quadrato.



Esempio di elementi di moderazione della velocità attraverso il disassamento dell'asse stradale in ZTM.

Zona 30 (zona di tipo misto residenziale e commerciale)

Come nel caso delle zone residenziali, anche le zone a 30 km/h (zone di tipo misto residenziale e commerciale) sono soltanto menzionate nel codice della strada. Anche per questa tipologia di zone, bisogna ricorrere alla normativa di altri paesi europei, che da molti anni le hanno adottate con successo; in Francia, ad esempio, sono definite come “una sezione od un insieme di sezioni di strade costituenti una zona di circolazione omogenea ove la velocità è limitata a 30 km/h e gli ingressi e le uscite sono indicati da apposita segnaletica e sono oggetto di specifiche sistemazioni”.

Altri obiettivi sono:

- riduzione dei disturbi del traffico dovuti alla congestione dei parcheggi, al rumore e ad altre forme di inquinamento;
- promuovere la mobilità dei ciclisti e dei pedoni.
- Le “zone a 30” possono essere realizzate in:
 - quartieri residenziali ;
 - quartieri commerciali o misti residenziali/commerciali;
 - strade nelle quali la funzione locale prevale sulla funzione di circolazione.
- Le prescrizioni per una zona 30 e sono:
 - identificazione dell'ingresso e uscita della zona 30 con la segnaletica e le opere necessarie;
 - rispetto del limite massimo di velocità di 30 km/h;
 - consentire il contromano ai velocipedi;
 - parcheggiare soli negli spazi delimitati a terra.

In generale, una zona a 30 dovrebbe modificare lievemente oppure non modificare affatto le condizioni di accessibilità; tuttavia, se per far rispettare il limite di velocità di 30 km/h è necessario costruire dei dispositivi di moderazione, è richiesta una verifica sulle nuove condizioni di circolazione, per evitare che queste possano influire negativamente sull'eventuale accesso ad attività commerciali o stabilimenti industriali e artigianali.

E' inoltre necessario rispettare la coerenza della zona e del suo ambiente, permettendone una chiara e rapida identificazione, mantenendo l'immagine del luogo e favorendo una guida adatta all'ambiente attraversato.



Esempio di sopraelevazione dell'attraversamento pedonale in una strada moderata

Strada scolastica e percorsi casa - scuola

La progettazione della strada scolastica prende spunto dalle analisi relative agli spostamenti degli scolari, dai loro itinerari preferiti, dalla percezione che essi hanno delle potenziali situazioni di pericolo, dalla osservazione cartografica della localizzazione degli incidenti.

I conflitti tra veicoli in transito e studenti che si recano a scuola sono da imputarsi, in molti casi, ad uno scorretto comportamento dell'automobilista che non si accorge che sta attraversando una strada con accessi a scuole.

Per ottenere un ambiente stradale facilmente riconoscibile, sono adottabili alcuni elementi di moderazione del traffico, abbinati ad elementi di arredo funzionale.

Le misure da adottare sono:

- velocità uguale o inferiore a 30 Km/h;
- zona trattata con pavimentazione differenziata (colore, materiale) e priva di dislivelli;
- dispositivi di moderazione del traffico con chicane e restringimenti di carreggiata;
- segnaletica verticale e orizzontale di ingresso alla "strada scolastica";
- inserimento di elementi di arredo (panchine, dissuasori di sosta, illuminazione, rastrelliere per biciclette, ...) e posa di alberature.

Porte d'ingresso alle ZTM

Il ruolo delle porte d'ingresso è quello di segnalare agli automobilisti che stanno entrando in una zona caratterizzata da differenti equilibri e priorità d'uso tra i diversi utenti della strada e che in tale contesto si deve diminuire la velocità.

MODALITA' DI REALIZZAZIONE E MATERIALI

Le porte d'ingresso all'ambito urbano sono state progettate con cambio della pavimentazione, restringimento fisico e visivo della carreggiata e con rialzamenti della carreggiata a livello del marciapiede.



Esempio di ingressi a Zona 30 in traverse laterali rispetto alla strada di attraversamento. ogni ingresso a Zona 30 è sopraelevato per rimarcare la 'porta' e per offrire continuità anche planimetrica ai percorsi lungo la strada principale

